

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



DOTTORATO DI RICERCA IN BIOLOGIA

(XXXI CICLO)

**Modello di valutazione per lo Status di conservazione  
dei Siti di Importanza Comunitaria**

TUTOR

PROF. DOMENICO FULGIONE

DOTTORANDA

DOTT. LUCILLA FUSCO

COORDINATORE

PROF. SALVATORE COZZOLINO

2015-2018

UNIVERSITY OF NAPLES FEDERICO II



PHD IN BIOLOGY

(XXXI CYCLE)

**Evaluation model for the status of conservation of  
Sites of Community Importance**

TUTOR

PHD STUDENT

PROF. DOMENICO FULGIONE

DOTT. LUCILLA FUSCO

COORDINATOR

PROF. SALVATORE COZZOLINO

2015-2018

# Indice

---

<b>Sintesi</b>	pag. 3
<b>Capitolo 1: Introduzione</b>	5
1.1 <i>La conservazione degli habitat naturali: il quadro normativo</i>	6
1.2 <i>Le finalità del progetto</i>	25
<b>Capitolo 2: Materiali e Metodi</b>	28
2.1 <i>Area di Studio</i>	29
2.2 <i>I Campionamenti</i>	35
2.3 <i>I rilevamenti in campo</i>	43
2.4 <i>I parametri pressioni e minacce art.17</i>	64
2.5 <i>Il Monitoraggio dell'idoneità ambientale</i>	66
2.6 <i>Valutazione attraverso le comunità faunistiche</i>	76
2.7 <i>La risposta partecipata "Human dimension" art. 22</i>	87
<b>Capitolo 3: Risultati</b>	93
3.1 <i>Il Monitoraggio secondo Direttiva</i>	94
3.2 <i>I parametri pressioni e minacce art. 17</i>	99
3.3 <i>Il Monitoraggio dell'idoneità ambientale</i>	104
3.4 <i>Valutazione attraverso le comunità faunistiche</i>	132
3.5 <i>La risposta partecipata "Human dimension" art.22</i>	144
<b>Capitolo 4: Discussione</b>	153
4.1 <i>Il Monitoraggio secondo Direttiva</i>	154
4.2 <i>Pressioni e minacce art.17</i>	159
4.3 <i>Il monitoraggio dell'idoneità ambientale</i>	160
4.4 <i>Comparazione tra i modelli della qualità ambientale specie-specifica</i>	162
<b>Bibliografia</b>	167
<b>Ringraziamenti</b>	179
<b>Allegati</b>	180

# Sintesi

---

La conservazione in Europa, dagli anni novanta ha segnato l'inizio di azioni di tutela con la protezione di aree di elevato valore naturale ed ambientale. La prima organizzazione mondiale ad occuparsi di tutela ambientale è l'IUCN (International Union Conservation of Nature), fondata nel 1948 e considerata «la più autorevole istituzione scientifica internazionale che si occupa di conservazione della natura» (Angelini, 2008). Le Direttive Comunitarie, in particolare la Direttiva “Uccelli” 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici con le successive modifiche e la Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, avviano l'istituzione di una rete europea di habitat naturali, denominata “**Natura 2000**” ([https://eur-lex.europa.eu /legal-content](https://eur-lex.europa.eu/legal-content)). L'obiettivo delle Direttive è quello di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato. Un vincolo dettato dalle Direttive comunitarie è riferito al monitoraggio della Biodiversità nella Rete “Natura 2000” in quanto gli stati membri hanno l'obbligo di redigere rapporti periodici che derivano dall'analisi dei dati risultanti proprio dalle attività di monitoraggio delle specie di interesse comunitario eseguite da parte di tutti i soggetti coinvolti. Le attività di monitoraggio quindi si ripetono periodicamente per la valutazione del loro stato di conservazione, una valutazione dei trend e delle prospettive future, una verifica della gestione effettuata nella Rete “Natura 2000” e un'attenta analisi dei fattori di pressione e di minaccia che ne influenzano la sopravvivenza. Le azioni di monitoraggio sono regolamentate anche in un'altra Direttiva (2000/60/CEE) definita Direttiva Quadro sulle Acque - **DQA** che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

Nel mio progetto di ricerca sono stati testati i metodi di valutazione dello stato di conservazione delle specie animali di interesse comunitario previsti dalle tecniche e

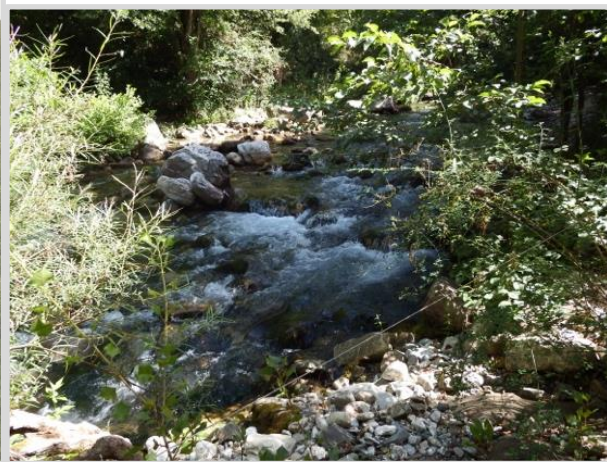
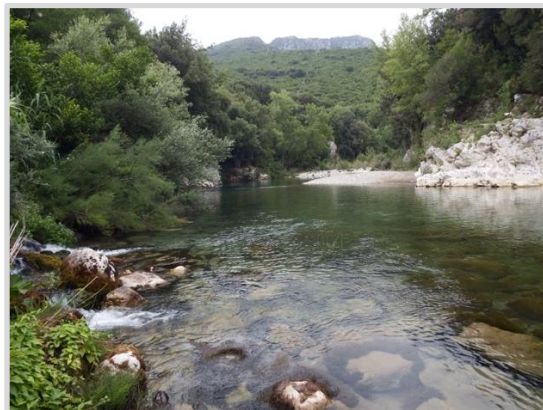


protocolli standardizzati individuati dall'Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA) come indicato nel “Manuali per il Monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali” (Stoch & Genovesi, 2016) e dalla Regione Campania attraverso “Le linee guida per il piano di Monitoraggio di habitat e specie di interesse comunitario terrestri e delle specie e delle acque interne” con una prima bozza elaborata nel 2016 e la stesura finale del documento (D.G.R. Regione Campania n.12 del 26/09/2018). Questo approccio ha previsto l'applicazione delle tecniche di monitoraggio in un **Sito di Importanza Comunitaria**, in modo da rappresentare un caso di studio i cui risultati possono essere di ausilio per definire metodi di carattere generale estensibili anche ad altri **SIC**. ); in aggiunta sono stati sperimentati anche altri metodi di indagine in modo da poter confrontarne l'efficacia per la valutazione dello stato di conservazione delle specie di interesse comunitario e del Sito indagato; sono stati forniti, un set di dati utili per l'eventuale aggiornamento del Formulario standard “Natura 2000”. Inoltre parte del mio progetto è stato indirizzato anche alla componente socioculturale, attraverso un'indagine e l'utilizzo di strumenti capaci di avviare un processo partecipativo di quanti coinvolti direttamente e indirettamente nella gestione e conservazione di un Sito di Importanza Comunitaria. I risultati hanno evidenziato che alcune specie animali di interesse comunitario sebbene inserite nel Formulario standard “Natura 2000” non sono state ritrovate in queste indagini e confrontando con i dati in letteratura, è emersa la necessità di comunicare agli Enti di competenza (Regione Campania e Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare) per avviare procedure di modifica al Formulario standard “Natura 2000”. Nella maggior parte dei casi, i metodi sperimentati di monitoraggio dell'idoneità ambientale sono risultati efficaci anche ai fini della valutazione dello stato di conservazione delle specie. Da non sottovalutare i risultati emersi dalla risposta partecipata “Human dimension” (art. 22 Direttiva “Habitat”), che hanno evidenziato la necessità di implementare il livello di conoscenza delle popolazioni locali relativamente alle problematiche inerenti la gestione di un Sito di Importanza Comunitaria.

# Capitolo 1

## Introduzione

---



## 1.1 La conservazione degli habitat naturali: il quadro normativo

### *1.1.1 La conservazione in Europa*

Procedendo a ritroso nel tempo, possiamo individuare intorno alla metà del secolo scorso il punto di inizio di azioni di tutela con la protezione di aree di elevato valore naturale ed ambientale. Negli anni settanta emergono gli Stati Uniti e subito dopo l'Europa in merito ai territori protetti (<http://www.minambiente.it>). È proprio grazie alla presenza di aree protette che le azioni delle politiche internazionali di tutela e sviluppo sostenibile, sono indirizzate alla conservazione della biodiversità, che rappresenta una delle più grandi risorse.

La prima organizzazione mondiale ad occuparsi di tutela ambientale è l'IUCN (International Union Conservation of Nature), fondata nel 1948 e considerata «la più autorevole istituzione scientifica internazionale che si occupa di conservazione della natura» (Angelini, 2008).

L'IUCN, un'organizzazione non governativa (ONG), è responsabile anche della pubblicazione della Lista rossa IUCN, ossia dell'elenco delle specie di flora e fauna e della loro attribuzione a specifiche categorie di minaccia, nonché del sistema di classificazione internazionale delle aree protette. Entrambi questi sistemi di classificazione sono ormai da ritenersi strumenti indispensabili per l'identificazione di strategie e di azioni di politica ambientale sia a livello nazionale che internazionale. La prima comunicazione in materia di ambiente viene presentata al Consiglio d'Europa nel 1971 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content>) a cui seguono i Programmi d'azione (tre dal 1973 al 1986) che però hanno ancora debolezza giuridica. È solo con l'Atto unico entrato in vigore nel 1987, che viene inserito il titolo VII, dedicato all'ambiente, che diventa soggetto di un'azione comunitaria finalizzata a “salvaguardare, proteggere e migliorare la qualità dell'ambiente. Sarà poi il quarto Programma d'azione con la Direttiva 92/43/CEE "Habitat", **relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche**, che la politica europea delle aree protette assume carattere generale e organico, avviando l'istituzione di una rete europea di habitat naturali, denominata “**Natura 2000**” (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content>).

Sinteticamente l'obiettivo della presente direttiva si prefigge di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato. Ciò è raggiunto attraverso l'applicazione di misure intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione "soddisfacente", degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario. Per maggiore comprensibilità e corrispondenza della terminologia usata, nel primo articolo della direttiva, sono esplicitati alcuni concetti. In particolare (lettera *d* della direttiva) si definiscono gli habitat naturali prioritari, cioè quelli che rischiano di scomparire nel territorio di cui all'articolo 2 e per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell'importanza della parte della loro area di distribuzione naturale compresa nel territorio di cui all'articolo 2. Tali tipi di habitat naturali prioritari sono contrassegnati da un asterisco (\*) nell'allegato I. Inoltre, (lettera *e* della direttiva) si definisce lo stato di conservazione di un habitat naturale come l'effetto della somma dei fattori che influiscono sull'habitat naturale in causa, nonché sulle specie tipiche che in esso si trovano, che possono alterare a lunga scadenza la sua ripartizione naturale, la sua struttura e le sue funzioni, nonché la sopravvivenza delle sue specie tipiche nel territorio di cui all'articolo 2; è precisato anche quando uno stato di conservazione è "soddisfacente", ossia quando la sua area di ripartizione naturale e le superfici che comprende sono stabili o in estensione; e lo stato di conservazione delle specie è soddisfacente quando i dati relativi all'andamento delle popolazioni della specie in causa indicano che tale specie continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento vitale degli habitat naturali cui appartiene, l'area di ripartizione naturale di tale specie non è in declino né rischia di declinare in un futuro prevedibile ed esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine. Poi alla (lettera *f* della direttiva) si definisce habitat di una specie: l'ambiente definito da fattori abiotici e biotici specifici in cui vive la specie in una delle fasi del suo ciclo biologico.

La direttiva "Habitat" si compone anche di diversi allegati (I-VI); in particolare sono pertinenti per questa ricerca gli allegati **II** e **IV**: infatti, le specie inserite nell'Allegato

**II** richiedono zone speciali di conservazione, mentre quelle inserite nell' Allegato **IV** richiedono una protezione rigorosa.

La direttiva "Habitat", in realtà, segue le linee di conservazione precedentemente emanate dalla direttiva "Uccelli" 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici (direttiva successivamente modificata con la versione 2009\147\CEE).

Anche la Direttiva "Uccelli" si compone di diversi allegati (I-VII); in particolare è attinente a questa ricerca l'allegato **I** dove per le specie elencate sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantire la sopravvivenza e la riproduzione di dette specie nella loro area di distribuzione.

Nella direttiva "Habitat" (lettera *k*) è definito poi **Sito di Importanza Comunitaria (SIC)**, un sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale come elencato in allegato I o quando una specie tra quelle elencate in allegato II si trova in uno stato di conservazione "soddisfacente" e che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche di appartenenza.

È assunto inoltre che per le specie animali che occupano ampi territori, i Siti di Importanza Comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno dell'area di ripartizione naturale di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione.

Altra esplicitazione di estrema importanza è relativa alla **Zona speciale di conservazione (ZSC)**, questa ascrivibile ad un Sito di Importanza Comunitaria in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino di uno stato di conservazione soddisfacente sia degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale.

Caposaldo della Direttiva "Habitat" è l'articolo 3 che sancisce la costituzione di una rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione, denominata "Natura 2000". Questa rete, formata dai siti in cui si trovano tipi di habitat naturali elencati nell'allegato I, e habitat delle specie di cui all'allegato II, deve garantire il mantenimento ovvero, all'occorrenza, il ripristino, in uno stato di conservazione

soddisfacente, dei tipi di habitat naturali e degli habitat delle specie interessati nella loro area di ripartizione naturale. La rete “Natura 2000” comprende anche le **Zone di Protezione Speciale (ZPS)** classificate dagli Stati membri a norma della direttiva 79/409/CEE “Concernente la conservazione degli uccelli selvatici” poi modificata dalla Direttiva 2009/147/CEE.

Tutti gli Stati membri contribuiscono alla costituzione della rete “Natura 2000” in funzione della rappresentazione sul proprio territorio dei tipi di habitat naturali e degli habitat delle specie. A tal fine, sono designati i siti quali **ZSC**.

Per queste **ZSC**, gli Stati membri stabiliscono le misure di conservazione necessarie che implicano all'occorrenza appropriati piani di gestione specifici o integrati ad altri piani di sviluppo e le opportune misure regolamentari, amministrative o contrattuali che siano conformi alle esigenze ecologiche dei tipi di habitat naturali di cui all'allegato I e delle specie di cui all'allegato II presenti nei siti. Nel caso in cui un sito “Natura 2000” ricada all'interno di un'Area Protetta in base all'art.2 della Legge quadro sulle aree protette (Legge 6 dicembre 1991 n.394), se il Piano del Parco o della Riserva garantisce il rispetto delle finalità delle Direttive “Habitat” e “Uccelli”, il piano di gestione può non essere redatto.

Tali misure di conservazione come citato nella Direttiva evitano il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie nonché la perturbazione delle specie per cui le zone sono state designate.

È rilevante notare che all'art. 6 della Direttiva “Habitat” si fa riferimento anche ad uno strumento di grande interesse di valutazione (la valutazione di incidenza) applicabile su un qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su tale sito e che debba tener conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso. Nondimeno all'art. 11 della Direttiva “Habitat” è definito che gli stati membri devono provvedere per assicurare il controllo dello stato di conservazione degli habitat e delle specie animali elencate nei rispettivi allegati della Direttiva, e tenendo particolarmente conto dei tipi di habitat naturali e delle specie prioritari. È proprio l'attività di monitoraggio che permette di garantire un tale controllo. I risultati del monitoraggio sono trasmessi sistematicamente alla Commissione Europea e sono pubblicati in un rapporto nazionale a cadenza sessennale.

### ***1.1.2 Il Recepimento della Direttiva Habitat in Italia***

Il recepimento della Direttiva “Habitat” è avvenuto in Italia nel 1997 attraverso il Regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 modificato ed integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003 (D’Antoni *et al.*, 2003); mentre il Decreto Ministeriale 3 settembre 2002 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con le “Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000” si prefigge l'attuazione della strategia comunitaria e nazionale rivolta alla salvaguardia della natura e della biodiversità, oggetto delle direttive comunitarie “Habitat” (Dir. n. 92/43/CEE) e “Uccelli” (Dir. n. 79/409/CEE).

Le linee guida hanno valenza di supporto tecnico-normativo alla elaborazione di appropriate misure di conservazione funzionale e strutturale, tra cui i piani di gestione, per i siti della rete “Natura 2000”, come espresso dalla Direttiva; in base ai dettami della Direttiva “Habitat” gli Stati membri devono garantire la sorveglianza dello stato di conservazione delle specie, ritenuto «favorevole» quando i dati relativi all'andamento delle popolazioni indicano che la specie continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento "vitale" degli habitat naturali cui appartiene, la sua area di ripartizione naturale non è in declino né rischia di declinare in un futuro prevedibile ed esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine.

In base alla normativa nazionale compete alle regioni e alle province autonome la definizione degli obiettivi di conservazione e delle misure di conservazione per le **ZSC**, mentre la designazione di tali zone deve essere effettuata con decreto del Ministro dell’Ambiente d’intesa con la regione interessata.

### ***1.1.3 La Rete Natura 2000***

Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione Europea, per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali o il ripristino degli habitat e le specie di flora e fauna di cui agli allegati della Direttiva in uno stato di conservazione soddisfacente al fine di mantenere la diversità biologica all’interno della regione biogeografica interessata.

La rete “Natura 2000” è costituita dai **SIC**, che vengono successivamente attribuiti quali **ZSC**, e comprende anche le **ZPS** istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CEE “Uccelli” riguardante la conservazione degli uccelli selvatici e riconosce la perdita e

il degrado degli habitat come i più gravi fattori di rischio per la conservazione degli uccelli selvatici (Fig.1).

Di notevole importanza per la rete europea è riconoscere il valore di aree dove le attività umane tradizionali hanno permesso una connessione con la natura; infatti alcune pratiche agricole, talora possono beneficiare la presenza di specie animali e vegetali che se rare e minacciate, sopravvivono grazie alla prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali. Ne è esempio il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Più in generale, alcuni elementi del paesaggio possono stabilire e mantenere relazioni tra la flora e la fauna selvatica (<http://www.lifecolliberici.eu>).

La creazione di “Natura 2000” è stata l'occasione per comporre una rete di referenti scientifici di supporto alle amministrazioni regionali, che coordinata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, in collaborazione con le associazioni scientifiche italiane d'eccellenza (l'Unione Zoologica Italiana, la Società Botanica Italiana, la Società Italiana d'Ecologia), è tesa a produrre risultati in termini di verifica e aggiornamento dati (<http://www.ing.unitn.it/>). L'Italia ha svolto il proprio lavoro di individuazione **SIC** da proporre per l'inserimento nella rete attraverso il “**Progetto Bioitaly**”, comunicando nel 1997 una lista dei siti individuati e le relative schede e cartografie. La revisione delle informazioni inviate dagli stati membri viene realizzata nel corso di una serie di meeting internazionali organizzati dall'European Topic Centre for Nature Conservation di Parigi su incarico della commissione Europea, Direzione Generale XI. Il progetto Bioitaly (Biotopes Inventory of Italy) finanziato dalla Unione Europea, è stato avviato dal Ministero dell'Ambiente Tutela del Territorio e del Mare (all'epoca denominato Ministero dell'Ambiente) attraverso il Servizio Conservazione della Natura proprio in attuazione della Direttiva “Habitat” 92/43 del 21 maggio 1992 e in virtù delle disposizioni della Legge 6 dicembre 1991, n. 394, "Legge quadro sulle aree protette". Le linee fondamentali di tale progetto hanno riguardato la raccolta, l'organizzazione e la sistematizzazione delle informazioni sull'ambiente ed in particolare sui biotopi, sugli habitat naturali e seminaturali di interesse comunitario al fine di indirizzare specifiche forme di tutela e di gestione degli stessi. Il progetto è stato strutturato utilizzando la metodologia caratteristica di un sistema GIS. Il Geographic Information System (GIS) è un sistema progettato per ricevere, immagazzinare, elaborare, analizzare, gestire e rappresentare



dati di tipo geografico ([www.planetek.it/progetti/bioitaly\\_natura\\_2000](http://www.planetek.it/progetti/bioitaly_natura_2000)). L'elenco dei **SIC** è periodicamente aggiornato attraverso l'emanazione di Decreti Ministeriali (per es. DM 31 gennaio 2013; DM 2 aprile 2014) a seguito dell'iter procedurale svolto dalla Commissione Europea. Il 12 dicembre 2017, la Commissione Europea ha approvato l'ultimo (undicesimo) elenco aggiornato dei SIC per le tre regioni biogeografiche che interessano l'Italia, alpina, continentale e mediterranea rispettivamente con le Decisioni di esecuzione 2018/42/UE, 2018/43/UE e 2018/37/UE. Tali Decisioni sono state redatte in base alla banca dati trasmessa dall'Italia a gennaio 201 (<http://www.minambiente.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia>).

Il riconoscimento delle **ZSC** è un processo articolato in diversi step. Così come previsto nell'allegato III della Direttiva "Habitat" ogni Stato membro individua siti denominati Siti di Importanza Comunitaria proposti (**pSIC**), caratterizzati dalla presenza di habitat e specie elencati negli allegati I e II della Direttiva. Alcuni habitat e specie sono considerati prioritari (e sono identificabili con un asterisco) per la conservazione della natura a livello (<http://www.minambiente.it>)

La Commissione Europea ha pubblicato un Manuale di Interpretazione per agevolare l'individuazione degli habitat da parte della comunità scientifica. I dati sono quindi trasmessi alla Commissione Europea sotto forma di un Formulario standard redatto per ogni sito e corredato della cartografia di riferimento per ciascun sito. Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare si è dotato di un Manuale nazionale di interpretazione degli habitat di supporto per l'identificazione degli habitat della Direttiva relativamente al territorio italiano (Biondi *et al.*, 2010). Una volta redatte le liste nazionali dei **pSIC** la Commissione, seguendo i dettami dell'Allegato III e dopo un processo di consultazione con gli Stati membri, accetta le liste dei Siti di Importanza Comunitaria (**SIC**), riferenti a ciascuna regione biogeografica dell'Unione Europea (<http://www.minambiente.it>).

La Commissione Europea programma per ogni regione biogeografia, tavoli di lavoro a cui partecipano i rappresentanti degli Stati membri, ma anche esperti professionisti e rappresentanti di organizzazioni non governative di livello europeo, per visionare le proposte degli Stati membri.

Vagliata le liste dei SIC, gli Stati membri hanno il compito di designare questi siti come "**ZSC**" al massimo entro sei anni, considerando in primis i siti più minacciati

e/o di maggior rilevanza ai fini conservazionistici (<http://www.minambiente.it>).

In Italia l'individuazione dei **pSIC**, nonché la trasmissione, al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del Formulario standard europeo, compilato, con allegata cartografia per ogni **pSIC**, è di competenza delle Regioni e delle Province Autonome. L'iter coinvolge il Ministero che dopo attenta verifica dei dati li inoltra alla Commissione Europea. Quindi l'iter procedurale si conclude con l'emanazione del Decreto Ministeriale che designa i **SIC** come **ZSC** una volta definite le misure di conservazione sito specifiche, habitat e specie specifiche da parte delle Regioni e delle Province Autonome (<http://www.minambiente.it>). La Commissione Europea nell'ottobre del 2015 ha inviato all'Italia una lettera di messa in mora (procedura di infrazione 2015/2163) per aver violato gli obblighi previsti dalla direttiva "Habitat"; in particolare la Commissione contesta all'Italia di non aver designato le **ZSC**; di non aver definito, entro il medesimo termine di sei anni, le misure di conservazione previste dalla direttiva (<http://www.minambiente.it>).

Le **ZPS** individuate dalla Direttiva "Uccelli" non seguono lo stesso iter procedurale; infatti queste sono indicate esplicitamente dagli Stati membri e rientrano direttamente nella rete "Natura 2000". La rete delle **ZPS** ha lo scopo di tutelare quei territori idonei alla conservazione delle specie elencate nell'Allegato I e di quelle migratorie non elencate che ritornano regolarmente.

I dati sulle **ZPS** sono inviati alla Commissione mediante gli stessi Formolari standard adoperati per i **pSIC**, corredati di cartografie. Solo dopo verifica da parte della Commissione è designata la rete **ZPS** coerente per la protezione delle specie; tuttavia è possibile per la Commissione attivare una procedura di infrazione, qualora i dati non siano sufficienti. In Italia anche per l'individuazione delle **ZPS** sono coinvolte le Regioni e le Province autonome, che inoltrano i dati al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Quindi dopo l'iter di verifica da parte del Ministero, i dati sono trasmessi alla Commissione Europea. Le **ZPS** si intendono designate dalla data di trasmissione alla Commissione e l'elenco aggiornato delle **ZPS** viene pubblicato sul sito internet del Ministero (<http://www.minambiente.it>).

Nell'ottobre del 2015 la Commissione europea ha inviato all'Italia una lettera di messa in mora (procedura di infrazione 2015/2163) per aver violato gli obblighi

previsti dalla direttiva “Habitat”; in particolare la Commissione contesta all’Italia di non aver designato le **ZSC**; di non aver definito, entro il medesimo termine di sei anni, le misure di conservazione previste dalla direttiva.

Il recepimento della Direttiva Habitat in Italia con il D.P.R. 357/97, riguarda anche i Siti “Natura 2000” ricadenti in Aree Naturali Protette. A tal fine lo stesso D.P.R. agli articoli 4, comma 3, e 6 prevede che, qualora le **ZSC** e le **ZPS** rientrino all’interno di aree naturali protette, si applicano “le misure di conservazione per queste previste dalla normativa vigente”. Per i **SIC/ZSC** e per le loro porzioni ricadenti all’interno dell’Area Naturale Protetta, le misure di conservazione sono individuate dall’Ente Gestore della stessa nei propri strumenti di regolamentazione e pianificazione, al fine di individuare misure di conservazione omogenee per l’intero sito e coordinarne la gestione nella sua integrità. Tale norma prevede che le misure di conservazione, per la porzione ricadente all’esterno del perimetro dell’area naturale protetta, siano individuate dalla Regione o dalla Provincia autonoma “sentito” l’Ente gestore dell’area protetta stessa. A tal fine, l’adozione e l’approvazione degli strumenti di pianificazione e di regolamentazione richiamati, fatti salvi i divieti ex lege (cfr L. 394/91), prevedono sempre un coinvolgimento attivo delle Regioni/Province autonome interessate, in applicazione del principio di cooperazione e collaborazione tra Stato, Regioni ed Enti locali. Stessa ottica, la Regione/Provincia autonoma interessata e l’Ente gestore dell’Area Naturale Protetta possono stabilire di comune intesa che la gestione del sito, sia per la porzione ricadente nell’area protetta, sia per la porzione esterna, sia affidata all’Area Naturale Protetta. Il DM Criteri Minimi del 17 ottobre 2017 prevede per la gestione di questi Siti opportune misure di conservazione da integrare all’interno degli strumenti di regolamentazione e pianificazione di cui alla Legge Quadro sulle Aree Naturali Protette. Tuttavia, quanto accaduto sul territorio nazionale, ha evidenziato applicazioni disomogenee della normativa descritta, determinando, il più delle volte, una compresenza o una sovrapposizione di misure di conservazione, in parte individuate all’interno degli strumenti di pianificazione/regolamentazione delle Aree Naturali Protette e in parte derivanti da atti e/o norme delle regioni e delle Province autonome. Ogni Regione ha adottato misure di conservazione; la regione Campania, con Deliberazione Giunta Regionale n. 795 del 19/12/2017, ha approvato le “Misure di conservazione dei **SIC**

per la designazione delle **ZSC** della rete “Natura 2000”. In questo documento sono riportate le misure di conservazione generali applicabili in tutti i **SIC**; le misure individuate in maniera specifica per ciascun sito, in base ai rispettivi obiettivi di conservazione e l’ultima parte del documento comprende **il piano delle attività di monitoraggio** degli habitat e delle specie di importanza comunitaria che il soggetto gestore sarà tenuto a realizzare, in attuazione dell’art. 11 della Direttiva “Habitat”. Il piano di monitoraggio prevede l’indicazione delle metodologie per ciascun habitat e specie, nonché, se necessario, indicazioni sull’intensità e la frequenza del campionamento.

Attualmente in Italia i **SIC**, le **ZSC**, e le **ZPS**, rappresentano il 19% del territorio terrestre e circa il 4% di quello marino; la tabella I riporta i dati pubblicati sul sito del **MATTM** (dati aggiornati a luglio 2017), per ogni Regione, il numero, l'estensione totale in ettari e la percentuale rispetto al territorio complessivo regionale a terra e a mare, rispettivamente delle **ZPS**, dei **SIC-ZSC**, e dei siti di tipo C (**SIC-ZSC** coincidenti con **ZPS**).

In figura 1 è raffigurato schematicamente la rappresentazione della rete “Natura 2000” in Campania (<http://natura2000.eea.europa.eu/>).

**Tabella I. Riepilogo dei siti ZPS, SIC-ZSC, SIC-ZSC/ZPS presenti in Italia (dati aggiornati a luglio 2017)**

REGIONE	ZPS						SIC-ZSC						SIC-ZSC/ZPS					
	superficie a terra			superficie a mare			superficie a terra			superficie a mare			superficie a terra			superficie a mare		
	n. siti	sup. (ha)	%	sup. (ha)	%		n. siti	sup. (ha)	%	sup. (ha)	%		n. siti	sup. (ha)	%	sup. (ha)	%	
<b>**Abruzzo</b>	4	288.112	26,60%	0	0		53	232.707	21,48%	3.410	1,362%		1	19.886	1,84%	0	0	
<b>Basilicata</b>	3	135.280	13,43%	0	0		41	38.672	3,84%	5.208	0,88%		14	26.566	2,64%	686	0,12%	
<b>Calabria</b>	6	248.476	16,32%	13.716	0,78%		179	70.430	4,63%	21.049	1,20%		0	0	0	0	0	
<b>Campania</b>	15	178.750	13,08%	16	0,002%		92	321.391	23,51%	506	0,06%		16	17.304	1,27%	24.544	2,99%	
<b>Emilia Romagna</b>	19	29.457	1,33%	0	0		71	78.134	3,48%	68	0,03%		68	158.107	7,04%	3.646	1,68%	
<b>Friuli Ven. Giulia</b>	4	59.587	7,58%	231	0,28%		58	75.534	9,61%	2.648	3,18%		4	53.871	6,85%	2.760	3,32%	
<b>**Lazio</b>	18	356.368	20,68%	27.581	2,44%		161	98.568	5,72%	32.935	2,92%		21	24.233	1,41%	5	0,0004%	
<b>Liguria</b>	7	19.715	3,64%	0	0		126	138.067	25,49%	9.133	1,67%		0	0	0	0	0	
<b>Lombardia</b>	49	277.655	11,64%	/	/		178	205.811	8,62%	/	/		18	19.769	0,83%	/	/	
<b>**Marche</b>	19	116.746	12,42%	1.101	0,28%		69	94.488	10,05%	943	0,24%		8	30.204	1,09%	96	0,02%	
<b>**Molise</b>	3	33.876	7,59%	0	0		76	65.607	14,71%	0	0		9	32.143	7,23%	0	0	
<b>*Piemonte</b>	19	143.163	5,64%	/	/		101	124.782	4,92%	/	/		31	164.901	6,50%	/	/	
<b>PA Bolzano</b>	0	0	/	/	/		27	7.422	1,00%	/	/		17	142.626	19,28%	/	/	
<b>PA Trento</b>	7	124.192	20,01%	/	/		124	151.409	24,39%	/	/		12	2.941	0,47%	/	/	
<b>Puglia</b>	7	100.869	5,16%	331	0,02%		75	232.772	11,91%	70.804	4,61%		5	160.837	8,23%	9.268	0,60%	
<b>Sardegna</b>	32	149.798	6,22%	29.977	1,34%		87	269.333	11,18%	95.357	4,25%		6	97.094	4,03%	21.211	0,95%	
<b>Sicilia</b>	15	270.144	10,46%	109.850	2,91%		208	360.735	13,96%	108.287	2,87%		15	19.447	0,75%	30	0,001%	
<b>Toscana</b>	18	33.412	1,45%	16.859	1,03%		91	207.939	9,05%	26.231	1,60%		44	98.119	4,27%	44.302	2,71%	
<b>Umbria</b>	5	29.123	3,44%	/	/		95	103.212	12,19%	/	/		2	18.121	2,14%	/	/	
<b>*Valle d'Aosta</b>	2	40.624	12,46%	/	/		25	25.926	7,95%	/	/		3	45.717	14,02%	/	/	
<b>Veneto</b>	26	188.692	10,25%	571	0,16%		63	198.871	10,80%	3.805	1,09%		41	170.606	9,27%	0	0	
<b>TOTALE</b>	<b>278</b>	<b>2.824.041</b>	<b>9,35%</b>	<b>200.234</b>	<b>1,30%</b>		<b>2000</b>	<b>3.101.809</b>	<b>10,27%</b>	<b>380.383</b>	<b>2,46%</b>		<b>335</b>	<b>1.282.493</b>	<b>4,25%</b>	<b>106.548</b>	<b>0,69%</b>	

\* Poiché il sito IT1201000 cade in parte in Piemonte ed in parte in Valle d'Aosta, il calcolo delle superfici è stato effettuato attribuendo a ciascuna Regione la parte di sito effettivamente ricadente nel proprio territorio.

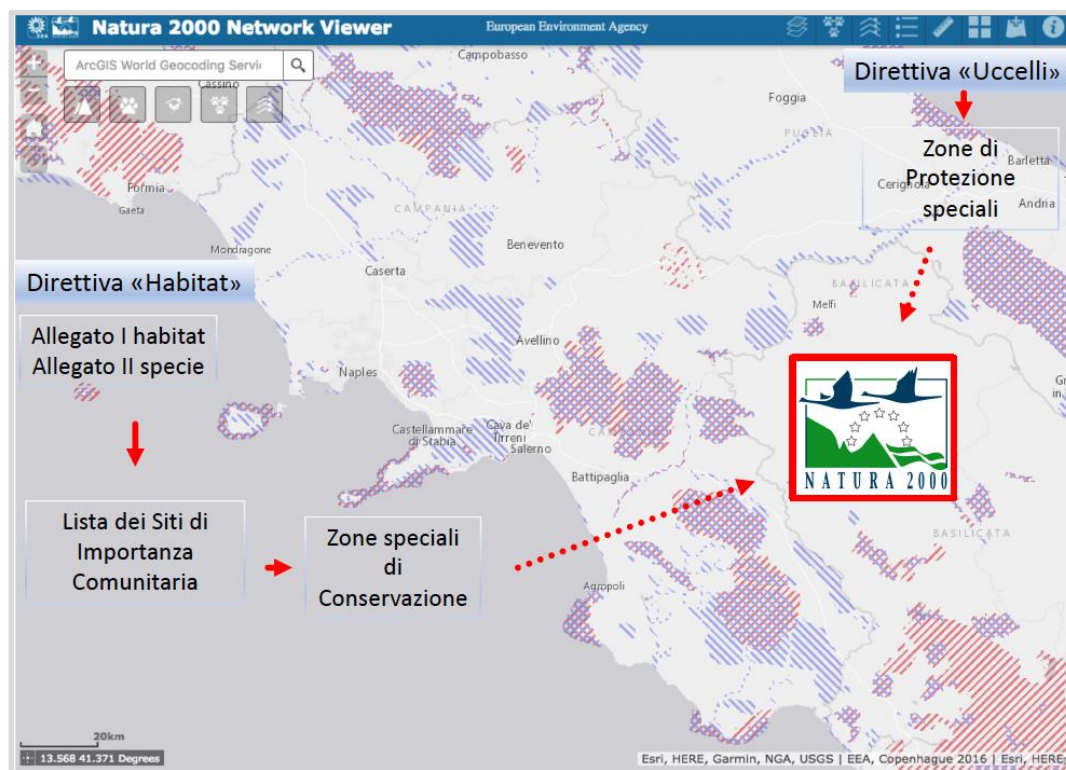
*\*\* Poiché il sito IT7110128 cade in Abruzzo, Lazio e Marche e il sito IT7120132 cade in Abruzzo, Lazio e Molise, il calcolo delle superfici è stato effettuato attribuendo a ciascuna Regione la parte di sito effettivamente ricadente nel proprio territorio.*

Quasi il 50% della superficie di “Natura 2000” ricade fuori qualsiasi altra area protetta preesistente. La percentuale combinata tra aree protette statali, regionali e comunitarie è oltre il 22%. La quantità di superficie italiana protetta è quindi notevole, superiore alla media europea e tra le più alte a livello mondiale.

Poiché l’Italia non possiede una grande estensione di aree pubbliche, l’insieme delle aree protette ricade in larga parte su proprietà private e include necessariamente porzioni di territorio rilevanti anche per le attività produttive ed economiche del Paese. Pertanto, le aree protette costituiscono una componente essenziale di due obiettivi strategici del benessere dei cittadini riconducibili da un lato alla conservazione dell’ambiente e dall’altro allo sviluppo economico, entrambi irrinunciabili nel contesto di un futuro sostenibile.

Spesso, i due obiettivi sono stati posti in contrapposizione e si è diffusa negli anni, in una parte dell’opinione pubblica, l’erronea convinzione che lo sviluppo economico sostenibile non possa tener conto delle strategie di conservazione degli habitat e delle specie.

**Figura 1. Schema e rappresentazione della Rete Natura 2000 in Campania (tratteggio blu: Siti Direttiva “Habitat”, tratteggio rosso: Siti Direttiva “Uccelli”)**



I Formulari standard sono composti da diverse sezioni; le diverse sezioni descritte di seguito si riferiscono al nuovo Formulario standard “Natura 2000” per tutti i Siti della rete “Natura 2000” redatto in accordo alla decisione della commissione 2011/484/UE dell’11 luglio 2011 (notificata con numero C (201194892), entrato in vigore recentemente sostituendo il precedente formulario. Per la descrizione del Formulario standard si fa riferimento al Sito SIC “Alta Valle Calore Lucano (Salernitano)” riportato in Allegato I.

Nella prima sezione ci sono le informazioni di identificazione del sito: a ciascun sito è attribuito un codice (da A a K) corrispondente a una particolare relazione: B indica Sito proponibile come SIC senza relazioni con un altro sito “Natura 2000”. Il sito è individuabile attraverso un codice unico che costituisce l'elemento di identificazione all'interno della stessa base di dati. Il codice unico del sito comprende nove caratteri ed è costituito da due componenti. I primi 2 caratteri sono quelli del paese di appartenenza; gli altri 7 caratteri, servono a costituire un unico codice alfanumerico per ciascun sito attribuiti secondo un sistema logico e coerente, definito dalle

competenti autorità nazionali. È indicato l'anno della prima stesura e quello di aggiornamento dei dati. Nella seconda sezione troviamo l'ubicazione del sito con indicazione delle coordinate geografiche del centro del sito in gradi, minuti e secondi di arco di latitudine e longitudine, nonché la superficie in ettari e un codice NUTS di riferimento per le regioni della comunità europea.

La terza sezione del formulario comprende le caratteristiche ecologiche; nella prima sottosezione è riportata la lista degli habitat con assegnato a ciascuno il codice del tipo di habitat dell'allegato I della direttiva 92/43/CEE e loro percentuale di copertura, il grado di rappresentatività del tipo di habitat naturale sul sito, rivela "quanto tipico" sia un tipo di habitat indicando la lettera corrispondente A: rappresentatività eccellente B: buona rappresentatività C: rappresentatività significativa. Ci sono quindi informazioni sullo stato di conservazione; questo criterio comprende tre sottocriteri: 1. grado di conservazione della struttura, 2. grado di conservazione delle funzioni, 3. possibilità di ripristino; in base al verificarsi delle condizioni si possono avere tre gradi sullo stato di conservazione A: conservazione eccellente, B: buona conservazione, C: conservazione media o ridotta.

E' poi definito il valore globale, cioè una valutazione globale del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale in questione; un giudizio espresso da esperti secondo la classificazione: A-valore eccellente B- valore buono C- valore significativo.

Per ciascuna specie in elenco di cui all'articolo 4 della Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE e Allegato II della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE si ha una valutazione del sito in relazione alle stesse specie di cui all'articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE e Allegato II della Direttiva 92/43/CEE con indicazione dello *status* fenologico per il sito, la categoria di abbondanza e la qualità dei dati riportati, come esplicitato nell'Allegato 1.

Nella quarta sezione ci sono informazioni relative alla descrizione libera del sito e alle peculiarità dello stesso con indicazioni globali sulla qualità e l'importanza del sito alla luce degli obiettivi di conservazione previsti dalle direttive. A completamento sono indicate anche la natura e l'importanza delle pressioni sul sito da parte di attività umane o altri tipi di influenza, nonché il grado di fragilità degli habitat e degli ecosistemi che in esso si trovano.

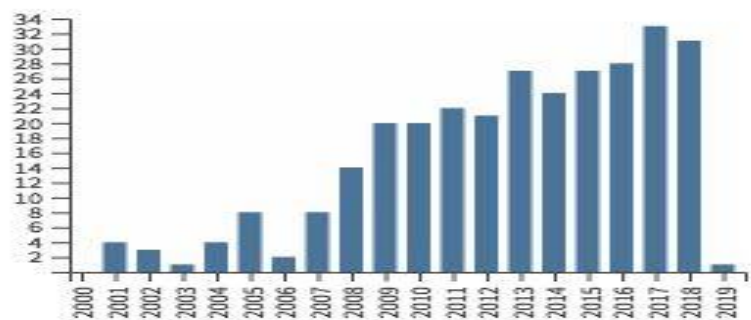
Nella sezione quinta è indicato lo stato di protezione del sito in relazione ad altre aree protette a livello nazionale e regionale. Nella sezione sesta è indicato se è presente un piano di gestione. Nell'ultima sezione è indicato il riferimento alla mappa originariamente usata per la definizione del perimetro del sito.

Il maggiore interesse riguardo gli strumenti di conservazione e tutela ambientale investe solo gli ultimi anni; infatti, la comunità scientifica ha indirizzato alcune linee di Ricerca, producendo articoli scientifici su tematiche inerenti “Natura 2000” e Direttiva “Habitat”.

Considerando il Bibliografic database “Web of Science” gestito da Clarivate Analytics (precedentemente la proprietà intellettuale e scientifica era di Thomson Reuters), che fornisce una ricerca completa delle citazioni nella letteratura scientifica, sono state effettuate due interrogazioni: nella prima, le key-words utilizzate sono state “Natura 2000” e “Directive Habitat”; nella seconda invece sono state “Fauna” e “Natura 2000”. È stato considerato l'intero arco temporale possibile selezionabile dal sistema di ricerca (1985 - 2018). La ricerca ha restituito nel primo caso 300 citazioni, nel secondo 91 citazioni.

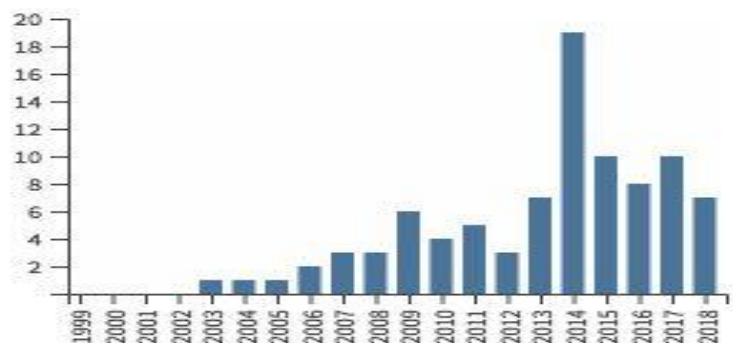
Considerando la prima indagine che raccoglie tutti i lavori riferibili a “Natura 2000”, (Fig.1a) emerge che l'interesse per queste tematiche da parte del mondo accademico è rilevante negli ultimi 10 anni.

**Figura 1a. Pubblicazioni per anno (300)**





**Figura 1b. Pubblicazioni per anno (91)**



Inoltre, a livello nazionale (Boitani *et al.*, 2002) sono stati avviati da un lato progetti di ricerca finalizzati alla conservazione delle specie della rete nazionale e dall'altro progetti mirati a valutare lo *status* di conservazione di specie ed habitat (Genovesi *et al.*, 2014; Stoch & Genovesi, 2016; Angelini *et al.*, 2016); tale orientamento, a livello regionale, si è avvalso della partecipazione di Enti e dipartimenti scientifici (Fraissinet & Russo, 2013).

#### **1.1.4 Il monitoraggio**

Il monitoraggio della Biodiversità nella Rete “Natura 2000” è un vincolo dettato dalle Direttive comunitarie, come precedentemente descritto, che obbligano gli stati membri alla redazione di rapporti periodici che derivano dall'analisi dei dati risultanti proprio dalle attività di monitoraggio delle specie di interesse comunitario eseguite da parte di tutti i soggetti coinvolti. Le attività di monitoraggio quindi si ripetono periodicamente per la valutazione del loro stato di conservazione, una valutazione dei trend e delle prospettive future, una verifica della gestione effettuata nella Rete “Natura 2000” e un'attenta analisi dei fattori di pressione e di minaccia che ne influenzano la sopravvivenza (Stoch & Genovesi, 2016). Un nodo cruciale delle attività di monitoraggio è la modalità di raccolta ed analisi dei dati che devono essere confrontabili e standardizzati, al fine di garantire un sistema integrato che si basi su indicatori chiave di biodiversità che possa essere utilizzato per le valutazioni dello stato di conservazione sia a scala europea che globale ([www.ebone.wur.nl](http://www.ebone.wur.nl)).

Le linee guida riportate in “Manuali per il Monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali” (Stoch & Genovesi, 2016), mirano a definire tecniche e protocolli standardizzati senza trascurare l’approccio tecnico-scientifico. Infatti, a tal riguardo le attività di monitoraggio sono realizzate in collaborazione con Università ed Enti di Ricerca che il più delle volte investono ruoli di coordinamento scientifico a garanzia del rigore scientifico di raccolta dei dati ([www.naturachevale.it](http://www.naturachevale.it)), proprio perché le attività di monitoraggio richiedono figure professionali altamente specializzate.

Il DPR 357/97 (art. 7 comma 2) obbliga le Regioni e Province autonome di Trento e Bolzano di adottare del monitoraggio dello stato di conservazione degli Habitat e delle specie di interesse comunitario, tenendo conto delle Linee guida definite dal MATTM con proprio decreto (art. 7, comma 1). Il monitoraggio deve essere eseguito nella rete dei Siti “Natura 2000”, ma anche aree esterne, comprendendo attività nell’intero territorio regionale.

La Direttiva “Habitat”, quindi dà molta importanza ad una regolare attività di monitoraggio, essenziale per valutare in maniera organica e sistematica lo stato di conservazione della rete. Il monitoraggio deve portare a un quadro chiaro, consapevole ed aggiornato del reale stato di conservazione di habitat e specie di interesse comunitario e del suo trend a vari livelli, e deve indicare l’efficacia della Direttiva in termini di conseguimento del suo scopo.

Pertanto, il monitoraggio, la valutazione dello stato di conservazione e la diffusione dei risultati dovrebbero aiutare:

- ✓ a valutare l’efficacia delle misure gestionali nei Siti “Natura 2000” e delle altre disposizioni della Direttiva;
- ✓ a valutare il contributo della Direttiva alla strategia di conservazione della biodiversità più ampia, fornire le informazioni necessarie e le linee guida per fissare le priorità nella strategia di conservazione a livello nazionale ed europeo;
- ✓ a fissare priorità ed emergenze per il monitoraggio futuro (sempre a scala nazionale ed europea);
- ✓ supportare la valutazione dell’impatto di piani e progetti potenzialmente negativi per specie, habitat o siti della Rete “Natura 2000”;

- ✓ a sostenere la valutazione del corretto uso delle deroghe, dare indicazioni sulla necessità di adattare gli allegati della Direttiva (ad esempio con modifiche dello stato di priorità, inclusione od esclusione di specie dalle liste, etc.).

Perciò monitoraggio non vuol dire solo sapere quali habitat e specie sono presenti, e il loro stato di conservazione, ma deve anche permettere una periodica valutazione di come cambia il loro *status*, dei loro trend, anche per permetterci di capire se gli interventi di tutela attuati sono efficaci o se occorrono adeguamenti.

Il monitoraggio rappresenta la base dati per la definizione di un modello utile alla misurazione dello status di conservazione al quale è possibile ricondurre tre funzioni principali: fornire informazioni sulle variazioni rispetto allo stato desiderato; misurare il successo delle azioni di gestione e conservazione; rilevare gli effetti di perturbazioni e disturbi (Legg & Nagy, 2006). Una adeguata conoscenza è la base per garantire la conservazione dei *taxa*, degli habitat e di un sito nella sua complessità.

Lo "stato di conservazione" è un concetto sviluppato per la prima volta nel contesto dei libri rossi o delle liste rosse di specie minacciate o in via di estinzione, a livello globale, regionale o nazionale e in questo contesto è inteso come una valutazione del rischio relativo di estinzione di un habitat tipo o specie. Le categorie attualmente utilizzate da IUCN (Rondinini *et al.*, 2013) valutano la distanza dall'estinzione, mentre le tre categorie dello stato di conservazione ai sensi della direttiva (Favorevole, Sfavorevole-inadeguato, Sfavorevole -cattivo) mirano a valutare la distanza da una situazione favorevole definita. Ciò comporta che usando criteri correlati ma diversi, non potrà esserci una relazione uno ad uno tra categoria IUCN e art.17 della "Direttiva Habitat", anche se sarebbe previsto che una specie considerata "a rischio critico" dalla IUCN sarebbe normalmente valutata come "sfavorevole-cattiva" per l'articolo 17 della "Direttiva Habitat".

Le azioni di monitoraggio sono regolamentate anche in un'altra Direttiva (2000/60/CEE) definita Direttiva Quadro sulle Acque - **DQA** che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Infatti, all'art.8 si definisce il Monitoraggio dello stato delle acque superficiali, dello stato delle acque sotterranee e delle aree protette e gli Stati membri provvedono a elaborare programmi di monitoraggio dello stato delle acque al fine di definire una visione coerente e globale

dello stato delle acque all'interno di ciascun distretto idrografico. Nel caso delle acque superficiali, i programmi in questione riguardano:

- i) il volume e il livello o la proporzione del flusso idrico nella misura adeguata ai fini dello stato ecologico e chimico e del potenziale ecologico;
- ii) lo stato ecologico e chimico e il potenziale ecologico;

Nel caso delle acque sotterranee, riguardano il monitoraggio dello stato chimico e quantitativo; nel caso delle aree protette, i suddetti programmi sono integrati dalle specifiche contenute nella normativa comunitaria in base alla quale le singole aree protette sono state create.

I programmi devono essere operativi entro sei anni dall'entrata in vigore della presente direttiva, se non specificato diversamente nella pertinente normativa. Il monitoraggio in questione è effettuato secondo le prescrizioni di cui all'allegato V, dove sono esposte definizioni normative per la classificazione dello stato ecologico delle acque superficiali e sotterranee, nonché le norme per il monitoraggio, le cui specifiche tecniche e i metodi uniformi per analizzare e monitorare lo stato delle acque sono stabiliti secondo la procedura di cui all'articolo 21, in cui è definito un comitato di regolamentazione. Quindi la Direttiva **DQA** garantisce un registro di ciascun distretto idrografico alle quali è stata attribuita una protezione speciale in base alla specifica normativa comunitaria al fine di proteggere le acque superficiali e sotterranee ivi contenute o di conservarne gli habitat e le specie presenti che dipendono direttamente dall'ambiente acquatico (<http://www.direttivaacque.minambiente.it>).

L'approccio mesohabitat, che riguarda il monitoraggio e la valutazione idromorfologica ed ecologica dei corsi d'acqua (Rinaldi *et al.* 2016; Vezza *et al.*, 2014; Vezza *et al.*, 2017) si riferisce al quadro normativo della Direttiva **DQA**. Il modello Mesohabitat di idoneità d'habitat a meso-scala, analizza come le alterazioni al sistema fluviale e alla morfologia del corpo idrico portino a modificazioni della disponibilità di habitat e inducano una varietà di risposte ecologiche da parte delle comunità presenti (Poff & Zimmerman, 2010).

Il modello Mesohabitat valuta l'integrità ecologica delle unità morfologiche e sub-unità idrauliche (UMI) attraverso informazioni quantitative di distribuzione dell'habitat fisico, per la determinazione della disponibilità spazio-temporale di habitat e il calcolo dell'Indice di idoneità dell'Habitat.

Infine, un altro strumento per l'analisi della qualità dei sistemi di acqua corrente, previsto dalla normativa italiana (D.Lgs 152/99), è riferibile all'Indice Biotico Esteso che fonda le basi sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati che popolano gli ecosistemi fluviali. Queste comunità che vivono associate al substrato sono costituite da popolazioni che presentano diversi livelli di sensibilità alle modificazioni ambientali.

#### ***.1.1.5 “Human Dimensions” art.22 Direttiva Habitat***

Per la definizione dell'art. 22 che prevede comunicazione cooperazione coinvolgimento delle parti interessate, risulta di fondamentale importanza coinvolgere le diverse parti interessate negli obiettivi di conservazione della natura e dei piani di gestione al fine di garantire il successo delle azioni intraprese dagli Enti gestori.

Il Commissario europeo dell'Ambiente Karmenu Vella, la presidente della commissione "Ambiente" del Parlamento europeo Adina-Ioana Vălean, il primo vice presidente del Comitato delle regioni Karl-Heinz Lambertz e il vice rappresentante del Parlamento maltese Neil Kerr hanno firmato una dichiarazione comune che proclama il 21 maggio come **Giornata europea “Natura 2000”. Un modo per migliorare la comunicazione e la sensibilizzazione, il coinvolgimento dei cittadini, dei portatori d'interesse e delle comunità sul tema della biodiversità in Europa.** Quel che inizialmente era nato in Spagna come **progetto LIFE** di dimensioni locali finanziato dall'UE è stato ufficialmente dichiarato **“Giornata europea”**. Infatti, l'Unione europea ha siglato una dichiarazione per **proclamare il 21 maggio si celebra** la giornata europea Natura 2000. Con questa celebrazione la **Commissione europea ha onorato il primo degli impegni enunciati nel piano d'azione per la natura, i cittadini e l'economia:** promuovere la comunicazione e l'informazione coinvolgendo i cittadini, le parti interessate e le comunità. Già quest'anno centinaia di eventi locali e di attività messe in rete, segneranno la giornata in tutta Europa.

Il premio europeo Natura 2000 rappresenta un'altra iniziativa della Commissione per premiare l'eccellenza nella gestione e promozione della rete e far conoscere Natura 2000 e i vantaggi che offre ai cittadini europei. Il Commissario **Vella** ha dichiarato: *"Con la Giornata europea Natura 2000 rendiamo omaggio a questa rete unica nel suo genere e alla sua importanza per i cittadini e per l'economia. Per me questa è una delle più grandi conquiste dell'Unione europea: una rete di oltre 27 000 siti protetti, per una superficie di più di un milione di chilometri quadrati sulla terraferma e in mare, resa possibile grazie alla collaborazione fra tutti gli Stati membri"*. È di fondamentale importanza quindi coinvolgere le diverse parti interessate negli obiettivi di conservazione della natura e dei piani di gestione al fine di garantire il successo delle azioni intraprese dagli Enti gestori. Spesso la popolazione non comprende appieno le azioni di conservazione non avendo una visione d'insieme sulle strategie che orbita intorno ad un Sito della rete ecologica.

Recentemente il peso delle componenti socioculturali sono drasticamente cambiate e le attività di pianificazione gestionale sono sempre più influenzate da conflitti tra diverse opinioni, lotte politiche, ecc. (Pierce *et al.*, 2001).

La ricerca di *Human dimensions of Natural Resource* (HDNR) è un riferimento agli atteggiamenti, ai processi e ai comportamenti sociali correlati a come manteniamo, proteggiamo, valorizziamo e usiamo le nostre risorse naturali. Recentemente i gestori delle risorse naturali stanno riconoscendo sempre di più logico che la gestione delle risorse coinvolga non solo i processi ecologici, ma anche i processi sociali come conseguenza dei primi.

In un senso molto elementare, *"Human Dimensions"* esamina come la "scienza dei sistemi umani" o basata sulla teoria le scienze sociali possono aiutare nella gestione delle risorse naturali. Una comprensione dei processi sociali, politici e psicologici umani migliora la capacità di conservare e gestire le risorse naturali e incoraggia uno scambio di idee aperto ed informato. La ricerca di HD si avvale del contributo teorico di tutte le discipline delle scienze sociali, dalla sociologia alla psicologia sociale.

## 1.2 Le finalità del progetto

Non è sufficiente la presenza di normative in campo ambientale per la conservazione della natura, è necessario la conoscenza dei suoi valori, non solo quelli naturali, ma anche antropici, storici, culturali; è proprio attraverso la conoscenza che possiamo attuare misure di conservazione.

Pertanto, l'applicazione della Direttiva "Habitat", impone un'attenta analisi dello stato di conservazione delle specie e degli habitat tutelati dalla norma, una costante valutazione dei trend delle diverse popolazioni, nonché una verifica dei fattori di minaccia che ne influenzano le prospettive future.

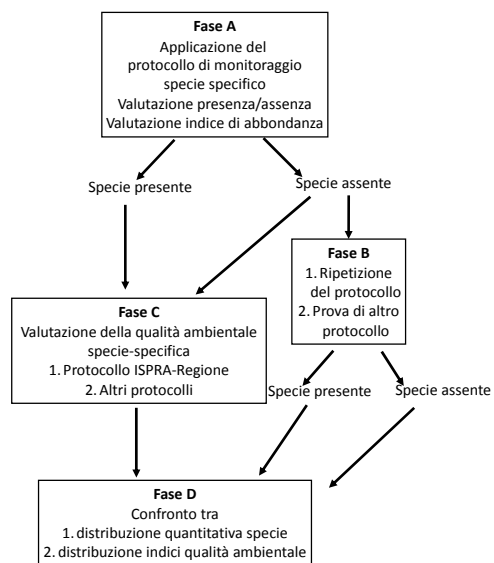
Il mio progetto di ricerca (Fig. 1c) mira a testare i metodi di valutazione dello stato di conservazione delle specie animali di interesse comunitario previsti dalle tecniche e protocolli standardizzati individuati dall'Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA) come indicato nel "Manuali per il Monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali" (Stoch & Genovesi, 2016) e dalla Regione Campania attraverso "Le linee guida per il piano di Monitoraggio di habitat e specie di interesse comunitario terrestri e delle specie e delle acque interne" con una prima bozza elaborata nel 2016 e la stesura finale del documento (D.G.R. Regione Campania n.12 del 26/09/2018).

Questo approccio prevedrà l'applicazione delle tecniche di monitoraggio in un **Sito di Importanza Comunitaria**, in modo da rappresentare un caso di studio i cui risultati possono essere di ausilio per definire metodi di carattere generale estensibili anche ad altri **SIC**. Si applicheranno, quindi i protocolli specie specifici individuati nelle linee guida della Regione Campania (D.G.R. Regione Campania n.12 del 26/09/2018); in aggiunta saranno sperimentati anche altri metodi di indagine in modo da poter confrontarne l'efficacia per la valutazione dello stato di conservazione delle specie di interesse comunitario e del Sito indagato; si forniranno, quindi un set di dati utili per l'eventuale aggiornamento del Formulario standard "Natura 2000".

Infine, parte del mio progetto è indirizzato anche alla componente socioculturale, attraverso un'indagine e l'utilizzo di strumenti capaci di avviare un processo partecipativo di quanti coinvolti direttamente e indirettamente nella gestione e

conservazione di un Sito di Importanza Comunitaria.

**Figura 1c. Diagramma di flusso del progetto di Ricerca**

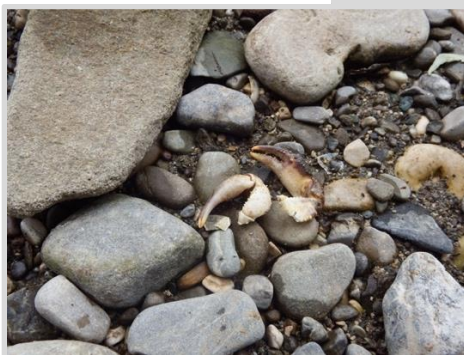




# Capitolo 2

## Materiali e metodi

---



## 2.1 Area di Studio

### 2.1.1 La scelta del sito

La regione Campania è tra i territori italiani che presenta caratteristiche di alto valore naturalistico e di interesse scientifico, essa risulta la seconda regione in Italia, dopo il Piemonte, con maggiore superficie protetta. Il territorio regionale si protrae per 360 km di costa sporgendosi sul Mar Tirreno tra la foce del fiume Garigliano a nord, e il golfo di Policastro a sud. La porzione interna è delimitata, per alcune parti, dai rilievi appenninici.

Il territorio campano può essere suddiviso in due grandi sub -regioni : la zona prevalentemente pianeggiante , che si estende dal fiume Garigliano al golfo di Salerno ed è interrotta dal Monte Massico e dai monti lattari e dagli edifici vulcanici del Roccamonfina, dei Campi flegrei e del Somma Vesuvio; la zona collinare e montuosa, che si affaccia a mare con il Cilento ed è caratterizzata dai rilievi calcarei minori del Sub-appennino, dalle colline argillose ed arenacee dell'Appennino Sannita e dagli aspri massicci calcarei dell'Appennino (Fraissinet (ed.), 2015 .

Zumando sul territorio Cilentano, lo possiamo categorizzare in quattro ambiti (Progetto Life Natura- Piani di Gestione Cilento- [www.temiambiente.it](http://www.temiambiente.it)): ambito marino costiero, ambito di pianura, ambito collinare - montano e ambito umido fluviale. Ciascun ambito è caratterizzato dalla presenza di diversificate tipologie vegetali e/o dalla predominanza solo di alcune.

L'ambito marino costiero è rappresentato per lo più da ambienti con vegetazione mediterranea dalle scogliere tipiche delle zone costiere, presente in alcuni casi anche l'habitat marino dei posidonieti, scogliere sommerse ricche di canali, valloni e grotte. L'ambito di pianura è dominato da un uso agricolo del territorio con colture legnose permanenti, orti e seminativi. L' ambito collinare - montano è legato alla presenza delle faggete, dei boschi misti, delle praterie d'alta quota con importanti siti di orchidee, e notevole vegetazione rupestre.

**Figura 2. Vegetazione ripariale**



L'ambito umido – fluviale è un sistema complesso, basti pensare alle differenti zoocenosi che occupano differenti tipologie ambientali in relazione alla stratificazione verticale della vegetazione; infatti a ridosso dell'asse fluviale per esempio si possono ritrovare tratti occupati da vegetazione riparia con formazione boschiva, oppure tratti dove il greto è presente con scarsa vegetazione erbacea, o anche tratti in cui la vegetazione è assente.

**Figura 3. Un tratto del fiume Calore Lucano (Salernitano)**



Tale diversificazione ambientale è una caratteristica importante per lo studio delle comunità faunistiche e successivamente per la definizione dello *status* di conservazione degli habitat e delle specie, in applicazione delle metodologie di seguito descritte.

I Siti di Importanza Comunitaria di ambito umido-fluviale, ricadenti in un'area protetta nazionale, come il Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano ed Alburni, sono rappresentati da 'Alta Valle del Fiume Bussento', 'Alta Valle del Fiume Calore Lucano (Salernitano)', 'Basso corso del Fiume Bussento', 'Fiume Mingardo', 'Fiume Alento', 'Grotta di Morigerati'; per questi sono in atto misure di conservazione, definite dai piani di gestione.

Fra questi SIC cilentani l'individuazione del sito, scelto come area di studio del mio progetto, si è basata sull'analisi dei formulari standard "Natura 2000" – ([www.minambiente.it/pagina/rete-natura-2000](http://www.minambiente.it/pagina/rete-natura-2000)) valutando alcune caratteristiche come la superficie occupata in ettari, le peculiarità ambientali con particolare interesse alla presenza di una elevata diversità di habitat di importanza comunitaria (tipi di Habitat dell'All. I Direttiva "Habitat"), alla presenza di un elevato numero di specie faunistiche di importanza comunitaria (specie dell' All. II Direttiva "Habitat" e specie art. 4 della Direttiva "Uccelli"), ed infine la accessibilità ai diversi tipi di habitat.

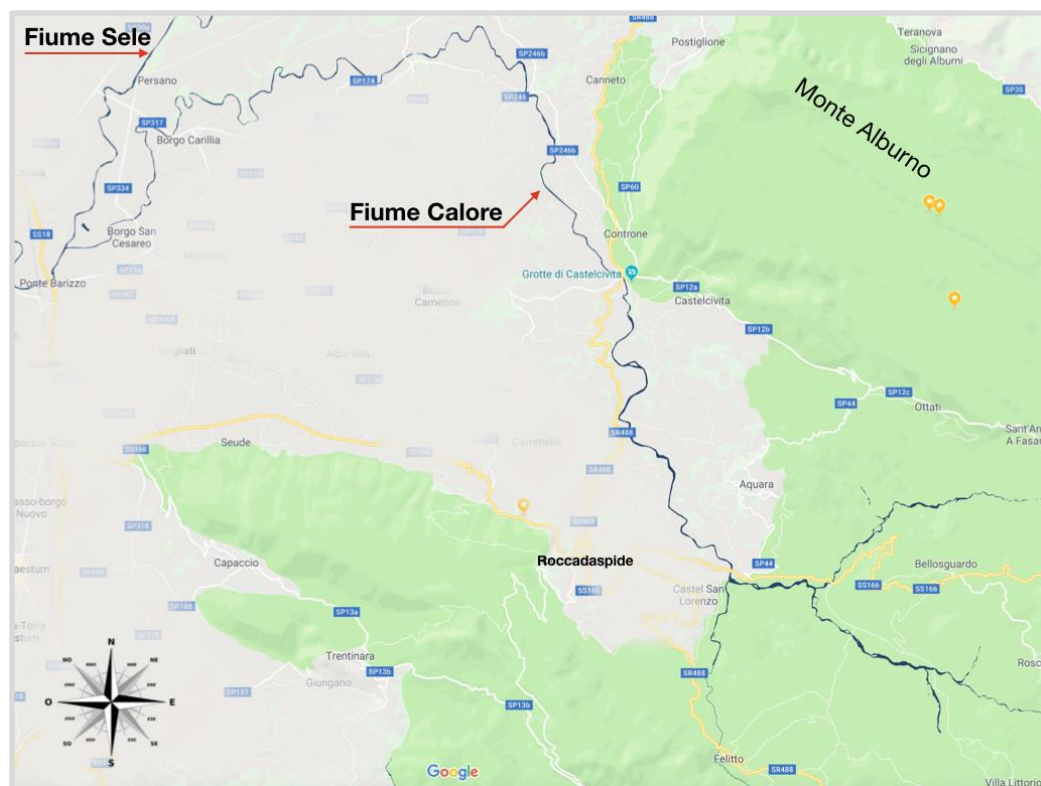
Secondo tali criteri selettivi, il sito eletto è stato individuato in quello con codice identificativo IT 8050002 '**Alta Valle del Fiume Calore Lucano (Salernitano)**'. Il



sito ricade interamente nella provincia di Salerno, interessando i Comuni di Moio della Civitella, Campora, Laurino, Felitto, Sacco, Corleto Manforte, Roscigno, Ottati, Sant'Angelo a Fasanella, Aquara, Castelvita, Roccadaspide, Castel San Lorenzo, Magliano Vetere, Stio e Gioi; occupa una superficie totale di ha 4668,20.

Il fiume Calore Lucano, che lo rappresenta, scorre nel territorio del Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni per quasi tutto il suo percorso, di una lunghezza di circa 63 km, fatta eccezione per un breve tratto. Il Calore Lucano è un affluente di sinistra del fiume Sele al quale si congiunge nella zona di Persano. Sgorga sulle pendici settentrionali del Monte Cervati, facendosi strada in un bacino caratterizzato soprattutto nella parte alta da località impervie e di difficile accesso; in questa prima parte il corso si infossa tra strette e alte pareti rocciose costituendo le gole (cinque) del Calore e le pareti calcaree di queste gole in alcuni punti raggiungono anche decine di metri. Dopo la località Felitto il corso del fiume non è più chiuso tra rupi e pareti rocciose, le sponde si aprono e non si incontra più nessuna gola lungo il percorso fluviale.

**Figura 4. Corso del fiume Calore**



Il corso del Calore si è evoluto lungo le pieghe tettoniche scaturite dai processi orogenetici che hanno determinato la condizione attuale, che percorre litotipi di facies diverse che hanno subito processi traslativi e meccanici che ne hanno modificato le caratteristiche (Feola, 2018-Viavas.regione.campania.it). Così, l'alta Valle del Calore rappresenta una singolare morfostruttura collinare, con crinali sommitali fino a quota 800 metri, plasmate in tempi successivi a quelli dei massicci maggiori, dove i versanti conservano ancora le tracce di quanto verificatosi (Feola, 2018-Viavas.regione.campania.it).

Le caratteristiche descrittive del sito che hanno visto la compilazione del Formulário standard "Natura 2000" sono avvenute per la prima volta nel 1995; successivamente i contenuti del formulário standard sono stati revisionati nel 2013 e poi ancora una volta nel 2017 (Allegato 1). Le informazioni presenti nel Formulário standard scaturiscono dall'analisi dei dati pubblicati in letteratura scientifica, ossia pubblicazioni su specie singole, atlanti di distribuzione dei differenti Taxa e le liste rosse nazionali e regionali.

Il Formulário Standard del Sito di Importanza Comunitaria '**Alta Valle del Fiume Calore Lucano (Salernitano)**' codice identificativo IT 8050002, (Allegato 1) è nella versione aggiornata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (gennaio 2017).

### ***2.1.2 La caratterizzazione territoriale***

Secondo la Direttiva 92/43/CEE gli habitat sono ascrivibili a nove tipologie per quanto riguarda quelli riconosciuti in l'Italia (Biondi & Blasi, 2011). Delle nove tipologie nel sito sono presenti: habitat di acque dolci (Tab. II codice 3250); habitat arbustivi mediterranei (Tab. II codice 5330); habitat prativi naturali e semi naturali (Tab. II codice 6110\*, 6210\*, 6220\*); habitat di torbiera e di palude (Tab. II codice 7220\*); habitat rocciosi (Tab. II codice 8210, 8310); habitat forestali (Tab. II codice 9210\*, 92A0). Gli habitat contrassegnati da un asterisco nell'allegato I della Direttiva (Tab. II) sono riferiti ad habitat naturali prioritari.

Facendo riferimento alle tipologie ambientali descritte nel Formulario standard le caratteristiche della vegetazione ripariale è rappresentata da un popolamento di bosco misto, dalla macchia mediterranea e dalle praterie xerofile miste a colture erbacee ed arboree. Pertanto, il paesaggio ambientale (Tab. II) si presenta eterogeneo così come anche la distribuzione delle tessere che lo compongono.

**Tabella II. Habitat presenti nel Sito con asterisco \* quelli prioritari**

<b>Codice</b>	<b>Descrizione Habitat</b>
<b>3250</b>	<b>Fiumi mediterranei a flusso permanente con <i>Glaucium flavum</i></b>
<b>5330</b>	<b>Arbusteti termo-mediterranei e predesertici</b>
<b>6110 *</b>	<b>Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'<i>Alyso-Sedion albi</i></b>
<b>6210 *</b>	<b>Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)</b>
<b>6220 *</b>	<b>Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea</b>
<b>7220*</b>	<b>Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (<i>Cratoneurion</i>)</b>
<b>8210</b>	<b>Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica</b>
<b>8310</b>	<b>Grotte non ancora sfruttate a livello turistico</b>
<b>9210*</b>	<b>Faggeti degli Appennini con <i>Taxus</i> e <i>Ilex</i></b>
<b>92A0</b>	<b>Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i></b>

## **2.2 I Campionamenti**

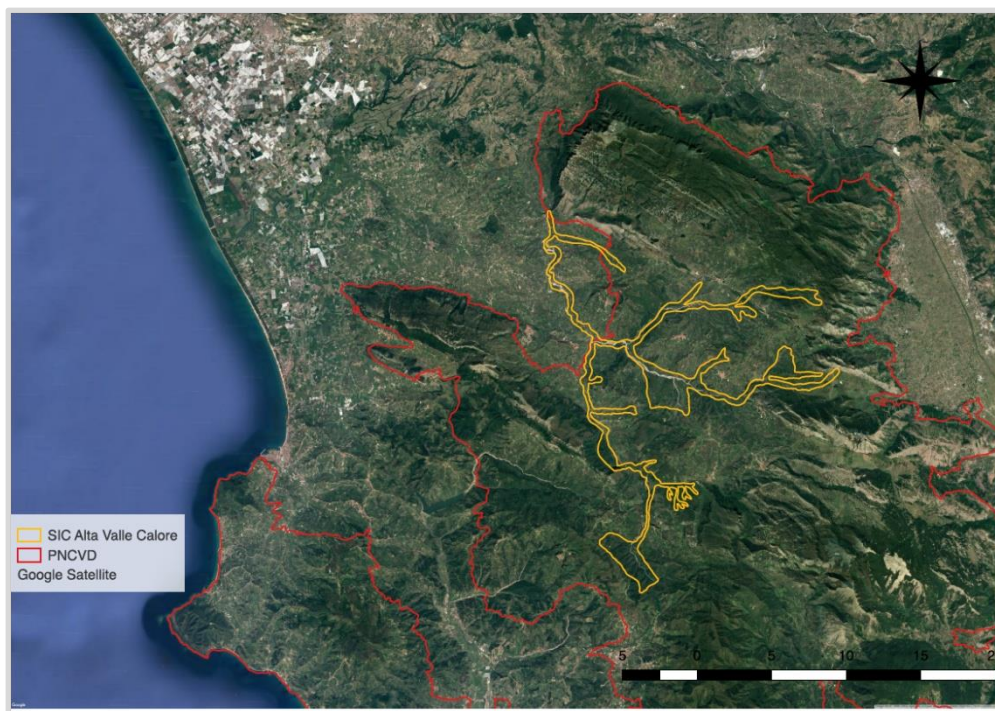
### **2.2.1 L'individuazione dei siti di campionamento**

Per l'individuazione dei siti di campionamento, costituenti aree omogenee funzionali alle zoocenosi, sono state effettuate alcune analisi preliminari consistenti, da un lato, nella visione di immagini aeree satellitari in ambito GIS (Geografic Information System) tramite la piattaforma *Open Source* QGIS Las Palmas de G.C. Release 2.18 (October 21, 2016) e l'uso di Openlayers plugin (Fig. 5); dall'altro, sono stati effettuati, dove necessario, sopralluoghi per una verifica delle tipologie ambientali. Tali informazioni sono state immagazzinate nel GIS tramite la digitalizzazione delle

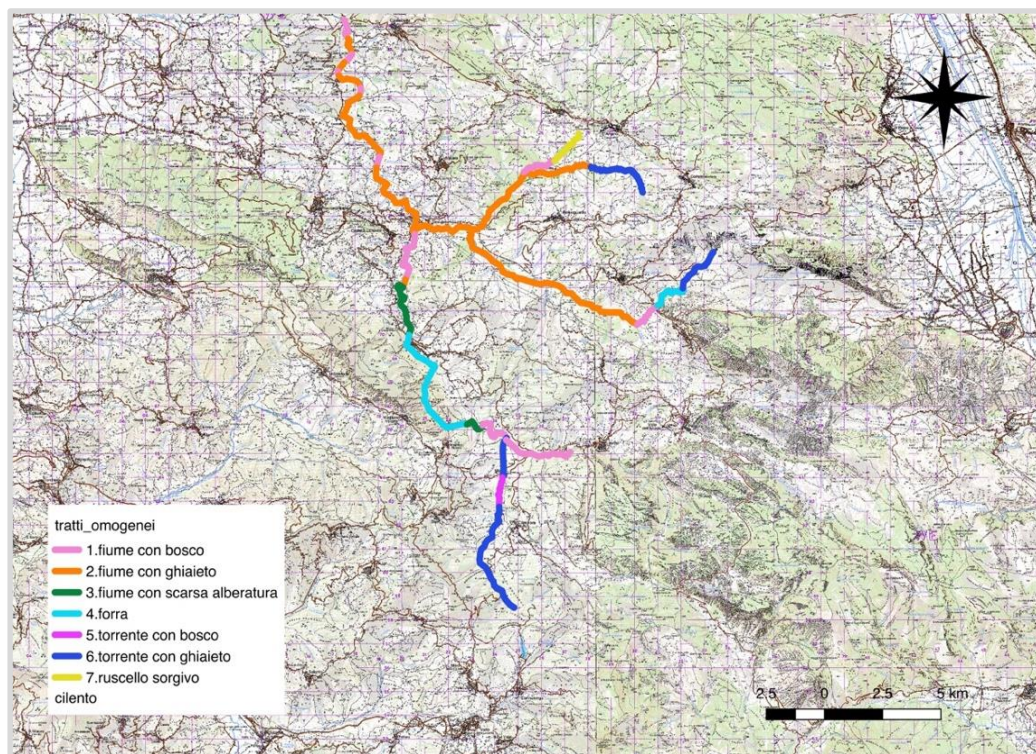


aree omogenee; è stato creato uno shape file vettoriale in formato WGS84 UTM zone 33N. La caratterizzazione degli habitat ha portato alla ricomposizione del fiume in tratti omogenei: tratto di fiume in cui le sponde sono caratterizzate da una fascia a prevalenza di bosco ripariale, tratto con fiume in cui le sponde sono caratterizzate da una fascia a ghiaieto, tratto di fiume in cui le sponde sono caratterizzate da una fascia rappresentata da scarsa alberatura, forra, tratto di torrente in cui le sponde sono caratterizzate da una fascia a prevalenza di bosco o macchia, tratto di torrente in cui le sponde sono caratterizzate da una fascia a ghiaieto, ruscello sorgivo (Fig. 6; Fig. 6a).

**Figura 5. Analisi delle immagini satellitari, il perimetro (rosso) del Parco Nazionale Cilento, Vallo di Diano e Alburni (PNCVDA) e perimetro del SIC (giallo).**



**Figura 6. Tratti omogenei dei biotopi fluviali con sovrapposizione dei layers vettoriali su base Raster 1:50000.**



**Figura 6a. Alcuni esempi di tratti omogenei dei biotopi fluviali**





Le tipologie individuate (Tab. III) sono state però ulteriormente raggruppate, in quanto alcune di esse sono state ritenute equivalenti dal punto di vista delle zoocenosi, così come emerso a seguito di rilievi pilota effettuati in campo, dove la stratificazione verticale della vegetazione influenza apprezzabilmente la composizione in specie animali.

In particolare, sono state raggruppate la tipologia 1 (fiume con bosco ripariale) con la tipologia 5 (torrente con bosco o macchia), e la tipologia 2 (fiume con alveo con ghiaieto) con la tipologia 3 (fiume con scarsa alberatura) e la tipologia 6 (torrente con ghiaieto) (Tab. IV).

In base alla lunghezza percentuale dei diversi tratti (Tab.III) è stato calcolato il numero dei siti di campionamento, secondo una frequenza di 1 sito di campionamento ogni 7 km circa, coprendo in tal modo l'intero percorso fluviale. Il valore risultante è stato corretto assegnando un sito di campionamento anche alla tipologia 7, che a dispetto della sua scarsa rappresentatività in termini di lunghezza è una tipologia che comprende sia habitat che specie di importanza comunitaria.

**Tabella III. Tratti omogenei dei Biotopi fluviali**

<b>Tratti omogenei dei biotopi fluviali</b>	<b>Lunghezza (m)</b>	<b>%</b>
1. fiume con bosco ripariale	12853	18
2. fiume con alveo con ghiaieto	29564	43
3. fiume con scarsa alberatura	3702	5
4. forra	7821	11
5. torrente con bosco o macchia	1290	2
6. torrente con ghiaieto	12311	18
7. ruscello sorgivo	1737	3
<b>TOTALE</b>	<b>69278</b>	

**Tabella IV. Numero Siti-tratti omogenei dei biotopi fluviali**

<b>Tratti omogenei dei biotopi fluviali</b>	<b>Lunghezza (m)</b>	<b>%</b>	<b>Siti scelti proporzionalmente</b>	<b>Siti corretti</b>
1. fiume con bosco ripariale	14143	20	2,04	2
2. fiume con alveo con ghiaieto	45577	66	6,58	6
4. forra	7821	11	1	1
7.ruscello sorgivo	1737	3	0,25	1
<b>TOTALE</b>	<b>69278</b>			

### ***2.2.2 La georeferenziazione e spazializzazione delle tipologie ambientali***

Ciascun sito è stato localizzato, mediante il dispositivo ricevitore GPS (*Global Positioning System*), della Garmin, modello Etrex 10, in grado di rilevare contemporaneamente sia i satelliti GPS che GLONASS, quest'ultimo un sistema satellitare sviluppato dalla Federazione Russa.

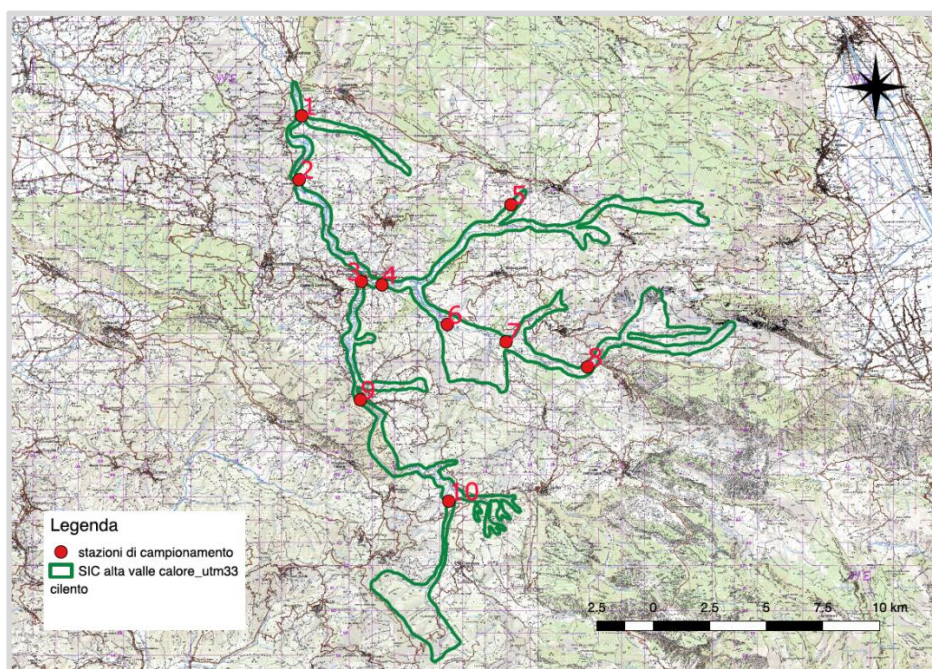
In ambiente GIS, attraverso la piattaforma *Open Source QGIS* Las Palmas de G.C. Release 2.18 (October 21, 2016), sono state importate le coordinate geografiche X, Y con il sistema di riferimento WGS 84 (World Geodetic System 1984) /UTM zone 33 N; ottenendo, una precisa georeferenziazione dei differenti biotopi ambientali (Tab. V).

**Tabella V. Tipologia di ciascun Sito di campionamento  
e Coordinate geografiche UTM (X Y)**

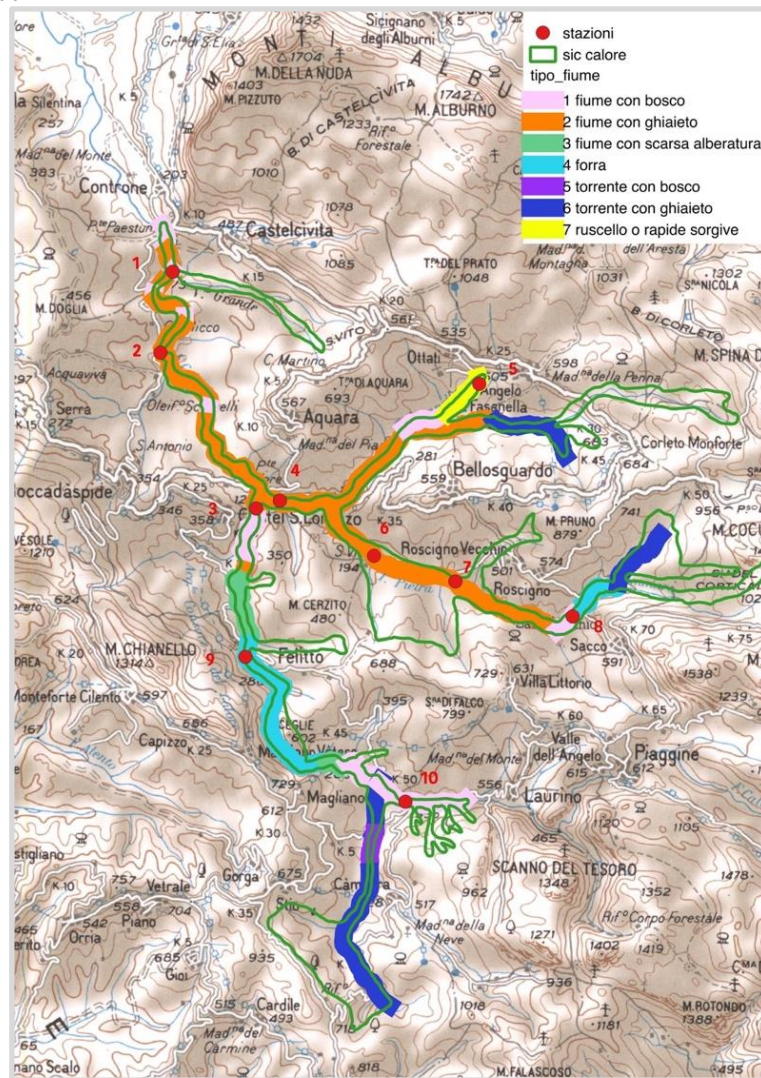
Identificativo Sito di campionamento	Coordinata X	Coordinata Y
<b>1 FG</b> (fiume con alveo con ghiaieto)	517814	4481660
<b>2 FG</b> (fiume con alveo con ghiaieto)	517702	4478840
<b>3 FB</b> (fiume con bosco ripariale)	520457	4474338
<b>4 FG</b> (fiume con alveo con ghiaieto)	521363	4474195
<b>5 RS</b> (ruscello sorgivo)	527063	4477737
<b>6 FG</b> (fiume con alveo con ghiaieto)	524353	4472445
<b>7 FG</b> (fiume con alveo con ghiaieto)	526847	4471677
<b>8 FB</b> (fiume con bosco ripariale)	530451	4470570
<b>9 FO</b> (forra)	520407	4469114
<b>10 FB</b> (fiume con bosco ripariale)	524314	4464641

Quindi, è stata utilizzata una delle tecniche più usate in ambito GIS per l'analisi territoriale, l'*overlay spaziale*, consistente nella sovrapposizione di diversi temi ambientali, che ha permesso di ricavare informazioni di sintesi. Pertanto, su base raster cartografica 1:50000 del Cilento mappa IGM (Istituto Geografico Militare) sono stati sovrapposti il layer vettore del Sito di Importanza Comunitaria, il layer vettore biotopi dell'alveo fluviale ed il layer vettore con la localizzazione dei siti di campionamento da indagare (Fig. 7; Fig. 8).

**Figura 7. Localizzazione Siti\_tratti omogenei dei biotopi fluviali**



**Figura 8. Tratti omogenei dei biotopi fluviali sovrapposizione dei layer vettoriali su base Raster 1:50000**



## **2.3 I rilevamenti in campo**

### ***2.3.1 Il Monitoraggio secondo Direttiva Habitat***

Il monitoraggio e lo stato di conservazione di una specie ci fornisce indicazioni sulla probabilità che la specie continui a sopravvivere nel tempo in un dato luogo. Simmetricamente valutare lo stato conservazione dell'ambiente e di un sito in cui vivono le specie ci fornisce interpretazioni sulle zoocenosi.

In termini metodologici per la definizione dello stato di conservazione delle popolazioni, i rilevamenti faunistici hanno visto l'applicazione di metodiche standard in base al protocollo specie-specifico della Regione Campania attraverso “Le linee guida per il piano di Monitoraggio di habitat e specie di interesse comunitario terrestri e delle specie e delle acque interne” (D.G.R. Regione Campania n.12 del 26/09/2018), che ha come riferimento il manuale redatto da ISPRA: “Manuali per il Monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali” (Stoch & Genovesi, 2016). Quindi è stato redatto un piano di campionamento, come più avanti dettagliato.

Inoltre, l'art.17 della Direttiva “Habitat” riferisce che le minacce e le pressioni su una specie sono elementi necessari per la valutazione dello stato di conservazione, e per le valutazioni delle politiche gestionali. Pertanto, in base alle linee guida europee (Evans & Arvela, 2011) e alle misure di conservazione dei SIC per la designazione delle ZSC della Rete “Natura 2000” della regione Campania (D.G.R. n. 51 del 26/10/2016), sono state raccolte in campo, le informazioni su pressioni e minacce relative a ciascuna specie di interesse comunitario censita durante le stagioni di campionamento.

### ***2.3.2 La scelta delle specie, tra quelle di interesse comunitario***

Il campionamento è stato realizzato in maniera rappresentativa delle diverse tipologie di habitat lungo il fiume, per garantire un campionamento quanto più completo possibile dell'habitat fluviale ed ha interessato la raccolta dei dati su diverse specie appartenenti a diversi taxa, e sulle zoocenosi ornitiche e bentoniche. La nomenclatura delle specie considerate fa riferimento a quella riportata nel Formulario standard “Natura 2000” (Allegato 1).



In primo luogo, si è ritenuto opportuno procedere ad una suddivisione per taxa delle specie da monitorare. Questa scelta è motivata dalla grande eterogeneità nelle capacità di spostamento e nelle superfici utilizzate dagli individui che si riscontra tra le diverse Classi di Vertebrati, nonché da profonde differenze nei cicli biologici.

Nel progetto di ricerca è stata focalizzata l'attenzione solo su alcune delle specie faunistiche elencate nel Formulario standard (Allegato 1), sono state scelte quelle che meglio possono essere valutate per l'obiettivo della ricerca. Specie di cui è possibile stimare la presenza, ma anche stime dell'abbondanza e della qualità dell'habitat ad esse riferibile (Lamberck, 1997).

Le specie considerate in questa ricerca sono:

- le specie di allegato II e IV della direttiva Habitat;
- le specie di uccelli nidificanti di allegato I della direttiva Uccelli (Tab.VI *b*).

Non sono state considerate le specie migratrici e svernanti perché la valutazione del loro stato di conservazione comprende metodologie ed analisi non compatibili con i tempi della ricerca (Piano monitoraggio "Natura 2000" Regione Campania D.G.R. n.12 del 26/09/2018).

I rilevamenti in campo sono stati condotti su una selezione di suddette specie scelte in base ai seguenti criteri:

- A.** specie le cui indagini standard sono compatibili con i tempi di ricerca;
- B.** specie dal comportamento non troppo elusivo, tale da minimizzare l'errore di campionamento;
- C.** specie facilmente identificabili, in modo da non richiedere competenze altamente specialistiche non acquisibili nei tempi del progetto (in particolare per le specie di chiroterteri);
- D.** specie non ubiquitarie.

Sono stati effettuati sopralluoghi in ciascuno dei 10 siti di campionamento individuati, nei periodi indicati dal piano di monitoraggio e con eventuali repliche; a secondo del taxon rilevato (Tab.VI *a*, Tab.VI *b*) è stato adottato un metodo di campionamento standardizzato (Tab.VII). La raccolta dati ha interessato sia la componente faunistica, che differenti parametri e fattori ambientali specie dipendenti, come più avanti dettagliato.

Durante la campagna di ricerca per ogni sito di campionamento, è stato registrato il dato di

presenza e di abbondanza della specie faunistica riportandolo sulla scheda di rilevamento (Tab.VIII); tuttavia è stato registrato anche il dato di assenza per ciascun sito indagato, ciò per mantenere una memoria storica per il sito indagato.

**Tabella VI a. Le specie oggetto di campionamento inserite nella Direttiva habitat**

Gruppo	Codice	Specie	Allegato	Selezionato (Si/No)	Criteri non soddisfatti
I	1044	<i>Coenagrion mercuriale</i>	II	Si	
I	1047	<i>Cordulegaster trinacriae</i>	II	Si	
F	1096	<i>Lampetra planeri</i>	II	Si	
F	1120	<i>Alburnus albidus</i>	II	Si	
F	1136	<i>Rutilus rubilio</i>	II	Si	
F	5097	<i>Barbus tyberinus</i>	II	Si	
F	5331	<i>Telestes muticellus</i>	II	Si	
F	6135	<i>Salmo trutta macrostigma</i>	II	Si	
A	1168	<i>Triturus italicus</i>	IV	No	<b>A</b>
A	1175	<i>Salamandrina terdigitata</i>	II	No	<b>A</b>
A	1206	<i>Rana italica</i>	IV	Si	
A	1209	<i>Rana dalmatina</i>	IV	Si	
A	5357	<i>Bombina pachipus</i>	II	Si	
R	1250	<i>Podarcis sicula</i>	IV	No	<b>D</b>
R	1279	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	II	Si	
R	1281	<i>Elaphe longissima</i>	IV	No	<b>B</b>
R	1284	<i>Coluber viridiflavus</i>	IV	Si	
R	1292	<i>Natrix tessellata</i>	IV	Si	
M	1303	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	II	No	<b>C</b>
M	1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	II	No	<b>C</b>
M	1305	<i>Rhinolophus euryale</i>	II	No	<b>C</b>
M	1307	<i>Myotis blythii</i>	II	No	<b>C</b>
M	1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>	II	No	<b>C</b>
M	1316	<i>Myotis capaccinii</i>	II	No	<b>C</b>
M	1321	<i>Myotis emarginatus</i>	II	No	<b>C</b>
M	1324	<i>Myotis myotis</i>	II	No	<b>C</b>
M	1352	<i>Canis lupus</i>	II	No	<b>B</b>
M	1355	<i>Lutra lutra</i>	II	Si	
M	1363	<i>Felis silvestris</i>	IV	No	<b>B</b>

Tabella VI b. Le specie oggetto di campionamento inserite nella Direttiva Uccelli

Gruppo	Codice	Specie	Allegato	Selezionato (Si/No)	Criteri non soddisfatti
B	A072	<u><i>Pernis apivorus</i></u>	I	Si	
B	A073	<u><i>Milvus migrans</i></u>	I	Si	
B	A074	<u><i>Milvus milvus</i></u>	I	Si	
B	A080	<u><i>Circaetus gallicus</i></u>	I	No	A
B	A101	<u><i>Falco biarmicus</i></u>	I	No	A
B	A103	<u><i>Falco peregrinus</i></u>	I	No	A
B	A215	<u><i>Bubo bubo</i></u>	I	No	A
B	A224	<u><i>Caprimulgus europaeus</i></u>	I	No	A
B	A229	<u><i>Alcedo atthis</i></u>	I	Si	
B	A231	<u><i>Coracias garrulus</i></u>	I	Si	
B	A338	<u><i>Lanius collurio</i></u>	I	Si	
B	A246	<u><i>Lullula arborea</i></u>	I	Si	

Tabella VII. Piano di campionamento del monitoraggio

Taxa	Metodo	Periodo
<i>Odonati</i>	Transetto con conteggio diretto degli individui adulti osservati	da aprile a settembre
<i>Ciclostomi e Pesci</i>	Campionamento mediante elettropesca	estate e inizio autunno
<i>Anfibi</i>	Transetto (lunghezza $\geq 200$ m) e/o Osservazione diretta a tappeto	da marzo ad agosto maggio-luglio (Ad.)
<i>Rettili</i>	Transetto (della lunghezza di 1 km ognuno)	maggio-giugno
<i>Uccelli nidificanti</i>	Osservazione diretta e/o ritrovamento nidi e tracce di eventi riproduzione; transetto	aprile - luglio
<i>Mammiferi (Lutra lutra)</i>	Transetto (ogni km di riva)	giugno-settembre

**Tabella VIII. Scheda Rilevamento**

*TAXA – OSSERVAZIONI-TRANSETTI*

Data \_\_\_\_\_ Ora (inizio) \_\_\_\_\_ Durata \_\_\_\_\_ UTM Staz. \_\_\_\_\_

SPECIE	REP. *	N°	ETA' **	SEX	V/S	ATT. ***

**LEGENDA:** \* Reperto Traccia; Fatta \*\*Cod. Euring\*\*\* Nido; Territorio; Alimentazione

**LEGENDA:** \* Reperto Traccia; Fatta \*\*Cod. Euring\*\*\* Nido; Territorio; Alimentazione

### ***2.3.3. Metodo di campionamento delle specie di interesse comunitario selezionate***

## **ODONATI**

### Attrezzatura impiegata

Per la raccolta degli esemplari è stato utilizzato un retino entomologico a cerchio rigido composto da un manico pieghevole in tre parti, realizzati in alluminio anodizzato, un cerchio in piattina di acciaio brunito di 34 cm. di diametro, un sacco di morbido tulle di nylon profondo 70 cm. Per la determinazione specifica sono state utilizzate guide di riconoscimento per gli odonati (Carchini 2016; Galliani *et al.*, 2007/2014, Riservato *et al.*, 2014).

Per la georeferenziazione del dato è stato usato il dispositivo ricevitore GPS (*Global Positioning System*), della Garmin, modello Etrex 10.

Tutti i rilevamenti sono stati riportati su apposita scheda di rilevamento elaborata per la raccolta standardizzata del dato; ciascuna scheda segue nella struttura il software di archiviazione ‘*Object Bios*’ in modo da garantire una più rapida ed efficiente implementazione dei dati in ambiente GIS, come esplicitato più avanti.

#### **1044 *Coenagrion mercuriale***

Si incontra quasi esclusivamente presso acque correnti di piccole dimensioni, come fontanili, piccoli torrenti, ruscelli, canali e rigagnoli prativi soleggiati, ricchi di vegetazione acquatica, costantemente riforniti da acque di sorgenti. Le larve stazionano nei pressi delle radici delle piante acquatiche, solitamente dove si accumula uno strato di fango. Gli adulti si allontanano poco dal sito riproduttivo.

##### Metodo di campionamento

Il campionamento è stato effettuato da metà aprile a luglio, mediante conteggio diretto degli individui adulti osservati lungo transetti in habitat riproduttivi idonei (Stock e Genovesi 2016). Per facilitare la determinazione degli individui la cattura è avvenuta con retino entomologico, con successiva liberazione degli animali. Il campionamento è stato effettuato, tra le ore 10 e le 16 (UTC+1) in giornate soleggiate prive di vento, pioggia e condizioni meteo-ambientali in modo da non interferire sulla capacità di osservazione (Trizzino *et al.*, 2013).

#### **1047 *Cordulegaster trinacriae***

Specie endemica dell'Italia meridionale; le larve si sviluppano in ruscelli e piccoli fiumi con fondo sabbioso, in aree forestali o aperte. La specie è in genere legata a corsi d'acqua con corrente media, con pozze a fondo sabbioso o fangoso e con vegetazione riparia di tipo boschivo (Trizzino *et al.*, 2013; Riservato *et al.*, 2014 b). L'adulto, generalmente rimane nelle vicinanze dei siti di sviluppo.

##### Metodo di campionamento

Anche per questa specie è stato effettuato il campionamento mediante conteggio diretto degli individui adulti osservati lungo transetti in habitat riproduttivi idonei (Stock e Genovesi, 2016). Gli individui sono stati catturati con retino entomologico e poi liberati.

Il campionamento è stato effettuato da giugno a settembre, tra le ore 10 e le 16 (UTC+1) in giornate prive di vento, pioggia e condizioni meteo-ambientali che possano interferire sulla capacità di osservazione, possibilmente soleggiate (Trizzino *et al.*, 2013).

#### **CICLOSTOMI e PESCI**

### Attrezzatura impiegata

Per la cattura degli esemplari strumento di ausilio necessario è stato un elettrostorditore *catturapesci*, a corrente continua pulsata e voltaggio modulabile, per ambienti ritrali, e di tipo a impulsi, per ambienti potamali. *Il tipo impiegato ha potenza 1300 watt, è spallabile e agisce* Per la georeferenziazione del dato è stato usato il dispositivo ricevitore GPS (*Global fino a 60-100 cm di profondità generando un campo elettrico.*

Si è operato mediante passaggi ripetuti con lo storditore in settori preventivamente delimitati, procedendo da valle a monte. *Le operazioni di campionamento ed analisi* sono state di tipo conservativo l'uso della corrente elettrica, ad amperaggi non elevati *ha permesso di catturare ciclostomi e pesci senza recare danno alla salute e al termine delle operazioni di identificazione specifica gli esemplari sono stati liberati.* L'elettrostorditore è stato immerso in acqua in punti di profondità medio-bassa (minore di 1,5 metri) ed utilizzato col dosaggio minimo efficace, in un tratto a valle e a debita distanza dal sito di campionamento. Per ogni punto campionato, gli esemplari storditi sono stati raccolti e stabulati momentaneamente in appositi contenitori d'acqua. Prima di iniziare il campionamento sono stati rilevati alcuni parametri come la temperatura, torbidità e conducibilità dell'acqua, anche per determinare le opportune impostazioni (dosaggio) da utilizzare.

**Figura 9. Elettropesca per il monitoraggio di pesci e ciclostomi**



Per la identificazione della specie sono state utilizzate guide per il riconoscimento specifico (Greenhalgh *et al.*, 2003; Kottelat & Freyhof, 2007; Zerunian, 2004).

Tutti i rilevamenti sono stati riportati su apposita scheda di rilevamento elaborata per la raccolta standardizzata del dato; ciascuna scheda segue nella struttura il software di archiviazione “*Object Bios*” in modo da garantire una più rapida ed efficiente implementazione dei dati in ambiente GIS, come esplicitato più avanti.

### **1096 *Lampetra planeri***

Specie esclusivamente di acqua dolce, non parassita. *L. planeri* si riproduce nel tratto medio superiore dei fiumi, in torrenti e ruscelli con acque pure, ben ossigenate e substrato ghiaioso; la fase larvale si svolge nei settori vallivi, su fondali a corrente moderata e substrato molle, dove l'ammocete resta infossato. A metamorfosi avvenuta si può trovare tra agosto e settembre.

#### Metodo di campionamento

Sono stati cercati gli adulti, mediante elettropesca nei pressi dei substrati molli di infossamento, lungo transetti (ambienti ritrali) o plot (ambienti potamali) (Siligardi, 2007). Tale tecnica ha previsto l'utilizzo di elettrostorditori a corrente continua pulsata e voltaggio modulabile, per ambienti ritrali, e di tipo a impulsi, per ambienti potamali. Si è operato mediante passaggi ripetuti con lo storditore in settori preventivamente delimitati, procedendo da valle a monte. Le operazioni di campionamento ed analisi delle lamprede sono di tipo conservativo; l'uso della corrente elettrica, ad amperaggi non elevati, permette la cattura senza recare loro danno. Gli esemplari catturati, al termine delle operazioni di determinazione, sono stati liberati.

### **1120 *Alburnus albidus***

Endemismo dell'Italia Meridionale, la specie è diffusa in corsi d'acqua a corrente lenta o moderata. L'alborella meridionale predilige le porzioni planiziali e collinari dei bacini fluviali appenninici dell'Italia meridionale, dove può coesistere con alcuni ciprinidi reofili come il barbo tiberino (*Barbus tyberinus*) e il cavedano (*Squalius squalus*).



### Metodo di campionamento

Il campionamento è stato realizzato in l'estate e all'inizio dell'autunno mediante elettropesca (Siligardi, 2007). L'elettrostorditore è stato immerso in acqua in punti di profondità medio-bassa (minore di 1,5 metri) ed utilizzato col dosaggio minimo efficace, in un tratto a valle e a debita distanza dal sito di campionamento. Per ogni punto campionato, gli esemplari storditi sono stati raccolti e stabulati momentaneamente in appositi contenitori d'acqua.

Prima di iniziare il campionamento sono stati rilevati alcuni parametri come la temperatura, torbidità e conducibilità dell'acqua, anche per determinare le opportune impostazioni (dosaggio) da utilizzare. Sono stati indagati tratti di 50 m; anche in questo caso le operazioni di campionamento ed analisi sono state di tipo conservativo, quindi gli animali sono stati rilasciati.

### **1136 *Rutilus rubilio***

Specie endemica in Italia; si incontra in acque correnti, ferme o a lento corso, di preferenza su substrati misti a roccia, pietrisco, sabbia e ghiaia, ma vive bene anche in bacini con fondali prevalentemente fangosi e ricchi di vegetazione sommersa. Frequente in piccoli corsi d'acqua, soggetti a notevoli variazioni di portata stagionale, tipici dei paesi mediterranei. Nei periodi di siccità i pesci sopravvivono confinati in piccole pozze perenni. La specie è scomparsa da molti laghi ed è presente in maniera frammentaria in diversi fiumi (Bianco & Santoro, 2004).

### Metodo di campionamento

Il metodo di campionamento utilizzato fa riferimento anche per questa specie all'elettropesca (Siligardi, 2007) quindi ha previsto l'utilizzo di elettrostorditore a corrente continua pulsata e voltaggio modulabile, per ambienti ritrali, e di tipo a impulsi, per ambienti potamali. Il campionamento è stato realizzato in estate e all'inizio dell'autunno (Siligardi 2007), sono stati indagati tratti di 50 m. L'elettrostorditore è stato immerso in acqua in punti di profondità medio-bassa (minore di 1,5 metri) ed utilizzato col dosaggio minimo efficace, in un tratto a valle e a debita distanza dal sito di campionamento. Per ogni punto campionato, gli esemplari

storditi sono stati raccolti e stabulati momentaneamente in appositi contenitori d'acqua.

#### **5097 *Barbus tyberinus***

Specie endemica italiana tipicamente gregaria e bentonica, diffusa principalmente nelle acque correnti e ben ossigenate dei fiumi e torrenti. Preferisce substrati ghiaiosi e sabbiosi, in corsi d'acqua a bassa profondità. La specie non ama le acque ferme (Bianco & Santoro, 2004).

#### Metodo di campionamento

Il campionamento è stato realizzato in l'estate e all'inizio dell'autunno mediante elettropesca (Siligardi, 2007), sono stati indagati tratti di 50 m. L'elettrostorditore è stato immerso in acqua in punti di profondità medio-bassa (minore di 1,5 metri) ed utilizzato col dosaggio minimo efficace, in un tratto a valle e a debita distanza dal sito di campionamento. Per ogni punto campionato, gli esemplari storditi sono stati raccolti e stabulati momentaneamente in appositi contenitori d'acqua.

#### **5331 *Telestes muticellus***

Specie particolarmente gregaria e amante delle acque correnti, limpide e ossigenate, il vairone è vocato ai corsi d'acqua pedemontani, preferendo le zone laterali con fondale ghiaioso e corrente moderata, ma risulta abbondante anche nei riali di collina.

#### Metodo di campionamento

Il campionamento è stato realizzato in l'estate e all'inizio dell'autunno mediante elettropesca (Siligardi, 2007), sono stati indagati tratti di 50 m. L'elettrostorditore è stato immerso in acqua in punti di profondità medio-bassa (minore di 1,5 metri) ed utilizzato col dosaggio minimo efficace, in un tratto a valle e a debita distanza dal sito di campionamento. Per ogni punto campionato, gli esemplari storditi sono stati raccolti e stabulati momentaneamente in appositi contenitori d'acqua.

#### **6135 *Salmo trutta macrostigma***

La tassonomia di *Salmo macrostigma* è controversa e di dubbia identità. La specie vive nei tratti alti dei corsi d'acqua di tipo mediterraneo, che hanno origine da sistemi

montuosi di media altitudine o da risorgive carsiche poste alla base di essi (Zerunian, 2004).

Predilige le acque limpide e moderatamente correnti, con temperature comprese tra 10 e 17 °C, a fondo ghiaioso e con discreta copertura macrofiscica; mostra una discreta valenza ecologica che le permette di sopravvivere e riprodursi anche in condizioni non ottimali, ad esempio in corsi d'acqua di lunghezza e di portata limitate, soggetti a consistenti magre estive e conseguente innalzamento delle temperature; la si può rinvenire anche in aree prestagnali (Zanetti *et al.*, 2007). Metodo di campionamento

Il metodo di campionamento utilizzato fa riferimento anche per questa specie all'elettropesca (Siligardi, 2007) quindi ha previsto l'utilizzo di elettrostorditori a corrente continua pulsata e voltaggio modulabile, per ambienti ritrali, e di tipo a impulsi, per ambienti potamali.

Le indagini sono state effettuate in estate e all'inizio dell'autunno; sono stati indagati tratti di 50 m. L'elettrostorditore è stato immerso in acqua in punti di profondità medio-bassa (minore di 1,5 metri) ed utilizzato col dosaggio minimo efficace, in un tratto a valle e a debita distanza dal sito di campionamento. Per ogni punto campionato, gli esemplari storditi sono stati raccolti e stabulati momentaneamente in appositi contenitori d'acqua; anche in questo caso le operazioni di campionamento ed analisi sono state di tipo conservativo, quindi gli animali sono stati rilasciati.

## **ANFIBI e RETTILI**

### Attrezzatura impiegata

Strumenti di ausilio necessari alle indagini degli anfibi sono stati un retino a manico lungo in alluminio e maglia di 0,5 cm, e un retino da acquario a manico corto con maglia di 1 mm.

La determinazione di girini è stata effettuata in laboratorio con ausilio del microscopio da dissezione utilizzando la forma specie-specifica dell'apparato boccale.

Il riconoscimento delle specie è avvenuto tramite guide da campo (Arnold & Burton 1985; Lanza 1983). Oltre alla presenza della specie, è stata registrata anche l'età, lo stadio di sviluppo o la presenza di ovature. Per i rettili la cattura è stata effettuata con

un bastoncino fatto a forca alla cima con nastro di gomma (Zangheri, 1978).

Per la georeferenziazione dei dati è stato usato il dispositivo ricevitore GPS (*Global Positioning System*), della Garmin, modello Etrex 10.

Tutti i rilevamenti sono stati riportati su apposita scheda di rilevamento elaborata per la raccolta standardizzata del dato; ciascuna scheda segue nella struttura il software di archiviazione '*Object Bios*' in modo da garantire una più rapida ed efficiente implementazione dei dati in ambiente GIS, come esplicitato più avanti.

### **1206 *Rana italica***

Frequenta un'ampia varietà di habitat ma si riproduce tipicamente in corsi d'acqua a carattere torrentizio, generalmente privi di pesci predatori, ma anche in vasche e abbeveratoi, mentre è presente solo sporadicamente in acque stagnanti e temporanee (Lanza *et al.* 2007; Romano, 2014).

#### Metodo di campionamento

Il rilevamento è stato effettuato attraverso i conteggi che sono stati effettuati tra maggio e luglio per il rilevamento degli adulti in acqua. (Fig. 10)

**Figura 10. Identificazione di esemplare adulto di *R. italica***



### **1209 *Rana dalmatina***

Vive per tutto l'anno in prati, campi e boschi, entrando in acqua solo per il periodo strettamente necessario alla riproduzione. In pianura vive nei boschi ripariali o comunque igrofili, anche se d'origine antropica, come ad esempio i pioppeti, o negli

incolti ai margini dei campi. In collina viene spesso osservata all'interno dei boschi misti e dei castagneti; in montagna preferisce boschi a latifoglie, come ad esempio le faggete (Lanza *et al.*, 2007).

#### Metodo di campionamento

Il rilevamento è stato effettuato attraverso i conteggi tra marzo ed agosto, e tra maggio e luglio per il rilevamento degli adulti in acqua.

### **5357 *Bombina pachypus***

La specie si rinviene in ambienti collinari e medio montani. Frequenta un'ampia gamma di raccolte d'acqua di modeste dimensioni, come pozze temporanee, anse morte o stagnanti di fiumi e torrenti, soleggiate e poco profonde in boschi ed aree aperte (Lanza *et al.*, 2007). Lo sviluppo larvale avviene nelle pozze (Mirabile *et al.*, 2009). È presente anche in habitat modificati incluse aree ad agricoltura non intensiva, pascoli, canali di irrigazione.

#### Metodo di campionamento

Il campionamento è stato effettuato attraverso la ricerca a vista degli individui adulti e delle larve, lungo tratti prestabiliti di ruscelli e torrenti. Il campionamento in ogni sito si è protratto per 60 minuti e sono stati effettuati tra marzo ed agosto, e tra maggio e luglio per il rilevamento degli adulti in acqua.

### **1279 *Elaphe quatuorlineata***

Specie diurna e termofila, predilige aree planiziali e collinari con macchia mediterranea, boscaglia, boschi, cespugli e praterie. Frequente in presenza di cumuli di pietre, che gli forniscono riparo, e in prossimità dell'acqua (Sindaco *et al.*, 2006).

#### Metodo di campionamento

Il periodo di campionamento è stato compreso tra maggio e giugno.

Il campionamento si è basato sulla ricerca a vista lungo transeetti prestabiliti di ambienti idonei (boschi, ambienti agricoli, fasce ecotonali, corsi d'acqua). Inoltre, sono state eseguite ricerche mirate in siti idonei, mediante l'osservazione di cavità di

alberi, pietraie, ruderi. Sono stati effettuati i campionamenti durante giornate soleggiate con temperature ne basse ne troppo elevate.

### **1284 *Coluber viridiflavus***

Si rinviene in diversi ambienti (Guarino *et al.*, 2012) comune in habitat idonei, veloce e molto rapido, possiede buone doti di nuotatore ed arrampicatore; se disturbato tenta la fuga, ma se costretto si difende soffiando e aggredendo.

#### Metodo di campionamento

Il periodo di campionamento è stato compreso tra maggio e giugno.

Il campionamento si è basato sulla ricerca a vista lungo transetti prestabiliti di ambienti idonei (boschi, ambienti agricoli, fasce ecotonali, corsi d'acqua). Inoltre, sono state eseguite ricerche mirate in siti idonei, mediante l'osservazione di cavità di alberi, pietraie, ruderi. Sono stati effettuati i campionamenti durante giornate soleggiate con temperature ne basse ne troppo elevate.

### **1292 *Natrix tessellata***

La specie ha abitudini molto acquatiche e frequenta un'ampia varietà di ambienti, tra cui fiumi, torrenti, canali artificiali, scoline, laghi. Si osserva principalmente in acque correnti, anche con discreta profondità, ricche di nascondigli. Si rifugia regolarmente tra i blocchi in cemento o tra i massi utilizzati per la protezione delle sponde di fiumi e laghi, dove può deporre le uova. Generalmente si allontana poco dagli habitat acquatici (Corti *et al.*, 2011).

#### Metodo di campionamento

Il monitoraggio è stato condotto tramite osservazione diretta lungo transetti lineari della lunghezza complessiva di 1 km lungo le sponde del corso d'acqua; la specie è attiva soprattutto da fine marzo a fine ottobre.

## **MAMMIFERI**

### Attrezzatura impiegata

Per la georeferenziazione del dato è stato usato il dispositivo ricevitore GPS (*Global Positioning System*), della Garmin, modello Etrex 10.

Per la raccolta dei dati di segni di presenza, in particolare per gli escrementi, l'occorrente necessario consiste in un paio di guanti monouso, provette sterili tipo falcon (con granuli di silica) nel caso di materiale fresco, anche riciclate nel caso di materiale secco. Tutti i rilevamenti sono stati riportati su apposita scheda di rilevamento elaborata per la raccolta standardizzata del dato; ciascuna scheda segue nella struttura il software di archiviazione "*Object Bios*" in modo da garantire una più rapida ed efficiente implementazione dei dati in ambiente GIS, come esplicitato più avanti.

### **1355 *Lutra lutra***

#### Metodo di campionamento

Date le caratteristiche comportamentali di questi animali, (elusività) la raccolta si è avvalsa di metodi diretti e indiretti: i metodi diretti sono stati basati sulle osservazioni, quelli indiretti (Fig.11) su rilevamenti di tracce, di fatte, analisi dei resti ossei (lisce di pesce, resti di granchi).

Le popolazioni di lontra in Europa sono monitorate sistematicamente attraverso la metodologia standard raccomandata dall'IUCN Otter Specialist Group (Reuther *et al.*, 2000).

Questa si basa sulla ricerca di segni di presenza della specie (tracce ed escrementi) lungo transetti di 1 Km di riva. Il controllo delle rive e di elementi emergenti in alveo viene generalmente operato a piedi. I transetti sono stati eseguiti nel periodo ottimale di campionamento cioè da giugno a settembre (Fusillo, 2006). Quindi in ogni tratto omogeneo di fiume sono stati individuati almeno due transetti lunghi 1 km ciascuno. Oltre ai dati di presenza della specie sono state raccolte anche informazioni su eventuali minacce o pressioni sulla specie riscontrate.

**Figura 11. Tracce di presenza di *Lutra lutra***



## UCCELLI

### Attrezzatura impiegata

Per la georeferenziazione del dato e la registrazione delle coordinate metriche (X, Y) è stato usato il dispositivo ricevitore GPS (*Global Positioning System*), della Garmin, modello Etrex 10.

Le specie sono state identificate a vista con binocolo Swarovski 8x40, con l'ausilio di guida di riconoscimento (Bruun & Singer, 1982; Heinzel *et al.*, 1977, Peterson *et al.*, 1983) e mediante il confronto con file preregistrati dei canti delle specie. Tutti i rilevamenti sono stati riportati su apposita scheda di rilevamento elaborata per la raccolta standardizzata del dato; ciascuna scheda segue nella struttura il software di archiviazione '*Object Bios*' in modo da garantire una più rapida ed efficiente implementazione dei dati in ambiente GIS, come esplicitato più avanti.

### **A072 *Pernis apivorus***

Nidifica in boschi di latifoglie o conifere confinanti con aree erbose aperte ricche di imenotteri (Brichetti & Fracasso, 2003).

### Metodo di campionamento

Il metodo ha previsto il rilevamento diretto dei siti riproduttivi (Gagliardi *et al.*, 2012). Una volta individuata la presenza di individui si è posto l'attenzione alla ricerca del nido che viene posto generalmente su un grosso albero, a volte utilizzando nidi di altre specie (corvidi).

L'osservazione ha richiesto anche alcune ore di attesa, durante le quali l'esplorazione delle chiome degli alberi è continua. Le osservazioni hanno interessato anche elementi indicatori di nidificazione, come, il trasporto di materiale per la costruzione del nido, il trasporto di cibo o il volo con i genitori appena involati. Non è necessario per il campionamento una fascia oraria preferenziale. Il campionamento ha interessato il mese marzo-inizio aprile, quando si stabiliscono i territori proseguendo fino a giugno.

### **A073 *Milvus migrans***



Nidifica in boschi misti di latifoglie, nelle vicinanze di siti di alimentazione come aree aperte terrestri o acquatiche, spesso discariche a cielo aperto o allevamenti ittici e avicoli (Brichetti & Fracasso, 2003).

#### Metodo di campionamento

Il metodo ha previsto il rilevamento diretto dei siti riproduttivi (Gagliardi *et al.*, 2012). Una volta individuata la presenza di individui si è posto l'attenzione alla ricerca del nido che viene posto generalmente su un grosso albero, a volte utilizzando nidi di altre specie (corvidi).

L'osservazione ha richiesto anche alcune ore di attesa, durante le quali l'esplorazione delle chiome degli alberi è continua. Le osservazioni hanno interessato anche elementi indicatori di nidificazione, come, il trasporto di materiale per la costruzione del nido, il trasporto di cibo o il volo con i genitori appena involati. Non è necessario per il campionamento una fascia oraria preferenziale. Il campionamento ha interessato il mese marzo-inizio aprile, quando si stabiliscono i territori proseguendo fino a giugno.

#### **A074 *Milvus milvus***

Nidifica in boschi maturi di latifoglie o conifere con presenza di vasti spazi aperti incolti o coltivati utilizzati per cacciare (Brichetti & Fracasso, 2003).

#### Metodo di campionamento

Il metodo ha previsto il rilevamento diretto dei siti riproduttivi (Gagliardi *et al.*, 2012). Una volta individuata la presenza di individui si è posto l'attenzione alla ricerca del nido che viene posto generalmente su un grosso albero, a volte utilizzando nidi di altre specie (corvidi).

L'osservazione ha richiesto anche alcune ore di attesa, durante le quali l'esplorazione delle chiome degli alberi è continua. Le osservazioni hanno interessato anche elementi indicatori di nidificazione, come, il trasporto di materiale per la costruzione del nido, il trasporto di cibo o il volo con i genitori appena involati. Non è necessario per il campionamento una fascia oraria preferenziale. Il campionamento ha interessato il mese marzo-inizio aprile, quando si stabiliscono i territori e proseguendo fino a giugno.

### **A229 *Alcedo atthis***

La specie è legata alle zone umide quali canali, fiumi, laghi di pianura o collina. Frequenta anche lagune costiere (Boitani *et al.*, 2002).

#### Metodo di campionamento

Il rilevamento è stato effettuato con il metodo del Transetto (Stoch & Genovesi, 2016); quindi sono stati tracciati segmenti lineari di 100 m lunghezza ciascuno, posizionandolo lungo la riva degli habitat acquatici dove la specie è potenzialmente presente (Genovesi *et al.*, 2012). Sono stati eseguiti più di transetto in modo da perlustrare ampie zone. Lungo ciascun transetto è stata registrata la presenza, come pure il numero degli individui. Il rilievo di adulti in periodo riproduttivo viene effettuato per osservazione diretta in volo o su posatoio, oppure con ascolto dei tipici fischi che vengono emessi durante gli spostamenti. I rilievi sono stati effettuati dall'alba fino alle 4 ore successive. Il campionamento è stato svolto nei mesi di maggio e giugno riferendosi quindi alla popolazione nidificante.

### **A231 *Coracias garrulus***

Specie legata ad ambienti xerici ricchi di cavità naturali o artificiali in cui nidificare (Brichetti & Faracasso 2007), frequenta colture di cereali o praterie steppose al di sotto dei 300 m s.l.m.

#### Metodo di campionamento

Il monitoraggio delle popolazioni nidificanti dei passeriformi è stato effettuato mediante rilievi puntiformi in plot d'ascolto con la tecnica dei Fixed Circular Points (Hutto *et al.*, 1986).

Si tratta di un metodo quali-quantitativo che prevede l'individuazione delle specie nidificanti nell'area di indagine, osservando gli adulti territoriali o ascoltando i loro canti da un numero adeguato di punti di ascolto. In ogni punto di ascolto l'osservazione è durata 10 minuti. I rilevamenti sono stati effettuati tra aprile e giugno.

### **A338 *Lanius collurio***

#### Metodo di campionamento

Il monitoraggio delle popolazioni nidificanti dei passeriformi è stato effettuato mediante rilievi puntiformi in plot d'ascolto con la tecnica dei Fixed Circular Points (Hutto *et al.*, 1986).

Si tratta di un metodo quali-quantitativo che prevede l'individuazione delle specie nidificanti nell'area di indagine, osservando gli adulti territoriali o ascoltando i loro canti da un numero adeguato di punti di ascolto. In ogni punto di ascolto l'osservazione è durata 10 minuti. I rilevamenti sono stati effettuati tra aprile e giugno.

#### ***A246 Lullula arborea***

Frequenta pascoli inframezzati in vario grado da vegetazione arborea e arbustiva, brughiere localizzate ai margini delle formazioni boschive.

##### Metodo di campionamento

Il monitoraggio delle popolazioni nidificanti dei passeriformi è stato effettuato mediante rilievi puntiformi in plot d'ascolto con la tecnica dei Fixed Circular Points (Hutto *et al.*, 1986).

Si tratta di un metodo quali-quantitativo che prevede l'individuazione delle specie nidificanti nell'area di indagine, osservando gli adulti territoriali o ascoltando i loro canti da un numero adeguato di punti di ascolto. In ogni punto di ascolto l'osservazione è durata 10 minuti. I rilevamenti sono stati effettuati tra aprile e giugno.

#### ***Elaborazioni dei dati sulle specie di interesse comunitario***

I dati rilevati sui campionamenti faunistici sono stati archiviati sotto forma di tabelle alfanumeriche, dove ogni riga ha corrisposto un rilevamento e le colonne sono state invece le diverse informazioni attribuite, tra cui le coordinate X, Y nel sistema metrico UTM. In tale modo il dato va ad implementare la creazione di archivi faunistici georeferenziati in un sistema metrico come per esempio l'archivio ornitologico presso l'allora Istituto di Zoologia dell'Università "Federico II" di Napoli, intorno agli anni '80 (Milone *et al.* 1994), una delle prime esperienze sviluppate in Italia.

I dati sono stati trattati in ambito GIS (Aronoff, 1989) attraverso la piattaforma *Open Source* QGIS 2.18 Las Palmas de G.C. Release 2.18 (October 21, 2016) e tra le funzioni è stata utilizzata quella di *overlay spaziale*, una delle tecniche più usate nell'analisi territoriale che consiste nella sovrapposizione di diversi temi ambientali

dando origine a carte tematiche di sintesi e presenti nei risultati. Attraverso poi l'utilizzo di un software specifico "*Obiect Bios*", che funge da interfaccia di collegamento tra i dati alfanumerici e le altre funzioni GIS, sono state ricavate i dati di presenza di specie per aree tematiche.

Uno degli strumenti più usati per mettere in ordine e descrivere in maniera semplificata un set di dati è rappresentato dalla *cluster analysis*; è una tecnica multivariata il cui obiettivo è sintetizzare le informazioni contenute nella matrice di dati e restituirne per esempio una descrizione delle misure di distanza. Pertanto, per relazionare la distribuzione delle specie con le diverse tipologie di habitat, i dati di presenza sono stati elaborati con questa tecnica di analisi multivariata.

Dai dati di presenza si è ricavata una matrice (tabella) in cui le righe corrispondono al vettore di tutte le misure di abbondanza rilevate per ciascuna specie, mentre i vettori-colonna di questa stessa matrice contengono l'insieme di tutti i valori relativi ad ogni tipologia di habitat.

Per l'analisi dei cluster si sono utilizzati solo i dati di presenza e assenza, facendo riferimento ad indici di similarità o dissimilarità che forniscono una misura del grado di associazione fra osservazioni espressa con valori continui da 0,0 a 1,0. Tali valori limite corrispondono, rispettivamente, al caso di osservazioni del tutto disgiunte, prive di elementi comuni, ed al caso di osservazioni identiche fra loro. La matrice grezza dei dati raccolti è stata in un primo tempo ridotta di dimensioni attraverso l'eliminazione di tutte le specie che non sono state osservate nel corso delle attività di campo. La matrice risultante di 16 specie per 4 ambienti è stata sottoposta poi a classificazione gerarchica utilizzando *l'indice di Sorensen* come indice di dissimilarità di tipo qualitativo:

$$Sor = \frac{2a}{2a + b + c}$$

Il coefficiente di Sørensen attribuisce un peso doppio alle concordanze; esso enfatizza il criterio di asimmetricità assegnando un peso doppio ai casi di co-presenza. Questo indice è stato preferito all'indice di Jaccard (Jaccard 1900;1901;1908)

$$J = \frac{a}{a + b + c}$$

più comunemente utilizzato per contrastare l'effetto negativo dell'elevato numero di zeri (equivalente all'informazione relativa all'assenza della specie in quell'ambiente) all'interno della matrice numerica e per dare maggiore peso alla concordanza di presenze della stessa specie in ambienti differenti (Podani, 2007). La resemblance matrix risultante è stata poi processata utilizzando il legame medio (UPGMA) come criterio agglomerativo. La matrice è stata analizzata utilizzando prima le specie come oggetti e gli ambienti come variabili e successivamente ruotando la matrice di 90° ed utilizzando pertanto le specie come variabili e gli ambienti come oggetti (principio della dualità degli attributi). I dendrogrammi risultanti da queste analisi sono stati utilizzati per ristrutturare la matrice grezza originale fornendo la matrice strutturata. L'analisi della matrice con l'indice di Sorensen è stata eseguita attraverso l'applicativo Syn-Tax (Podani, 2001), un *software* *licenziato* per l'analisi statistica dei dati.

## 2.4 I parametri pressioni e minacce art.17

Per la valutazione dei parametri inerenti pressioni e minacce (Evans & Arvela, 2011), si è fatto riferimento alla lista (Allegato 3); quindi in campo sono stati rilevati i parametri occorrenti per ciascuna specie di interesse comunitario censita durante le stagioni di campionamento.

I dati raccolti su pressioni e minacce sono stati rappresentati in forma matriciale. Le righe della matrice corrispondono al vettore di tutte le misure previste per un campione, per una osservazione o per un oggetto. Al contrario, i vettori-colonna di questa stessa matrice conterranno l'insieme di tutti i valori relativi ad ogni singolo descrittore fra quelli previsti. Uno degli strumenti più usati per mettere in ordine e descrivere in maniera semplificata un set di dati è rappresentato dalla *cluster analysis*; è una tecnica multivariata il cui obiettivo è sintetizzare le informazioni contenute nella matrice di dati e restituirne per esempio una descrizione delle misure di distanza.

Per l'analisi dei cluster si è fatto riferimento ad indici di similarità o dissimilarità che forniscono una misura del grado di associazione fra osservazioni e variano generalmente da 0 ad 1. Tali valori limite corrispondono, rispettivamente, al caso di osservazioni del tutto disgiunte, prive di elementi comuni, ed al caso di osservazioni identiche fra loro.

La matrice costituita da 16 specie e 8 categorie di pressioni e minacce è stata sottoposta poi a classificazione gerarchica utilizzando *l'indice di Sorensen* come indice di dissimilarità di tipo qualitativo:

$$\text{Sor} = \frac{2a}{2a + b + c}$$

Il coefficiente di Sørensen attribuisce un peso doppio alle concordanze; esso enfatizza il criterio di asimmetricità assegnando un peso doppio ai casi di co-presenza.

L'indice di Sorensen usato come indice di dissimilarità di tipo qualitativo per dare maggiore peso alla concordanza di presenze della stessa categoria di pressioni e minacce in specie differenti (Podani, 2007). La resemblance matrix risultante è stata poi processata utilizzando il legame medio (UPGMA) come criterio agglomerativo. La matrice è stata analizzata utilizzando prima le specie come oggetti e le categorie di pressioni e minacce come variabili e successivamente ruotando la matrice di 90° (principio della dualità degli attributi).

L'analisi della matrice con l'indice di Sorensen è stata eseguita attraverso l'applicativo Syn-Tax (Podani, 2001), un *software licenziato* per l'analisi statistica dei dati.

## **2.5 Il Monitoraggio dell'idoneità ambientale**

Un parametro di cui tener conto nel processo di valutazione dello stato di conservazione delle popolazioni è l'habitat idoneo per la specie, interpretato come ambiente definito da specifici fattori biotici e abiotici in cui una specie vive in ogni stadio del suo ciclo biologico (art. 1 della Direttiva "Habitat"). Il termine habitat viene cioè utilizzato nel significato di risorse biologiche e fisiche usate da una specie durante la sua vita. Esso va quindi distinto dagli habitat elencati nell'allegato I della Direttiva e dal concetto di habitat inteso come biotopo.

Parallelamente, quindi, all'applicazione del metodo di monitoraggio dello stato delle popolazioni secondo il protocollo innanzi esposto, si è posta l'attenzione ai parametri ambientali che possono dare una stima sulla idoneità specie-specifica degli habitat e più in generale sulla qualità del sito indagato.

In mancanza di un metodo standardizzato di valutazione dell'idoneità ambientale e della qualità specie-specifica dell'habitat, si è sperimentata l'efficacia di diversi approcci metodologici di seguito descritti.

### ***2.5 1 Valutazione qualitativa dell'habitat***

Facendo riferimento alle informazioni riportate nel manuale ISPRA (Stoch & Genovesi, 2016) e specifici lavori scientifici (Allavena *et al.*, 2006; Fraissinet & Russo (eds) 2013; Fraissinet (ed.), 2015), per ciascuna specie considerata (Tab.IX *a*, *b*) sono stati individuati i principali parametri ambientali che possono influenzare negativamente o positivamente l'idoneità ambientale specie-specifica.

Il valore di incidenza di ciascun parametro è stato classificato in livelli di importanza variabili da 1 (bassa incidenza) a 3 (incidenza alta), che sono parametri specifici e non cambiano secondo il sito. Pertanto, il valore di incidenza di ciascun parametro viene assegnato al sito solo in base all'assenza o presenza di quel parametro nel sito stesso.

Solo l'incidenza del parametro "eterogeneità biotica" è stata stimata in maniera sito-specifica, utilizzando l'indicatore Diversità di Shannon applicato alla comunità ornitica (cfr. di seguito Indicatori faunistici), essendo gli uccelli buoni indicatori di diversità delle biocenosi; in tal caso, il livello di incidenza è stato valutato in classi con valori da 0 a 2 in base al valore di diversità di Shannon riscontrato.



**Tabella IX a. Principali parametri e fattori ambientali individuati per le specie selezionate della Direttiva Habitat.**

Specie \ Parametri	Eterogeneità biotica	Vegetazione ripariale	Substrati sabbiosi	Substrati ghiaia e sabbia	Substrati ghiaia e ciottoli	Macrofite	Abbondanza ittiofauna	Cinghiale	Specie alloctone	Predatori ittiofauna	Interventi antropici su sponda	Modifiche morfologiche in alveo	Agricoltura industrializzata	Opere di bonifica	Opere di captazione	Pesticidi fertilizzanti inquinanti	Attività di gestione
<i>C. mercuriale</i>	V	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>C. trinacriae</i>	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>L. planeri</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.
<i>A. albidus</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>R. rubilio</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>B. tyberinus</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>T. muticellus</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.
<i>S. trutta macrostigma</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	2	.	.	1	.	.	.	1	.
<i>R. italica</i>	V	1	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	2	.	1
<i>R. dalmatina</i>	V	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	2	.	1	.
<i>B. pachypus</i>	V	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
<i>E. quatorlineata</i>	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.
<i>C. viridiflavus</i>	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.
<i>N. tessellata</i>	V	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.
<i>L. lutra</i>	V	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.

**LEGENDA:** I fattori evidenziati in verde hanno influenza positiva sulle specie; i fattori evidenziati in rosso hanno influenza negativa sulle specie. Il valore V indica un valore variabile in funzione Classi di qualità dell'indice Eterogeneità biotica.

**Tabella IX b. Principali parametri e fattori ambientali individuati per le specie selezionate della Direttiva Uccelli**

Specie \ Parametri	Eterogeneità biotica	Abbondanza itiofauna	Argini terrosi	Arree marginali con siepi	Interventi antropici su sponda	Cementificazione argini	Agricoltura industrializzata	Pesticidi fertilizzanti inquinanti	Impianti eolici
<i>P. apivorus</i>	V	.	.	.	.	.	1	1	1
<i>M. migrans</i>	V	.	.	.	.	.	1	1	1
<i>M. milvus</i>	V	.	.	.	.	.	1	1	1
<i>A. atthis</i>	.	1	2	.	1	2	.	.	.
<i>C. garrulus</i>	.	.	2	.	1	2	.	1	.
<i>L. collurio</i>	.	.	.	1	.	.	2	1	.
<i>L. arborea</i>	.	.	.	1	.	.	2	1	.

**LEGENDA:** I fattori evidenziati in verde hanno influenza positiva sulle specie; i fattori evidenziati in rosso hanno influenza negativa sulle specie. Il valore V indica un valore variabile in funzione Classi di qualità dell'indice Eterogeneità biotica.

**Tabella X. Classi di qualità dell'indice Eterogeneità biotica**

Indice di comunità BSD Shannon	Eterogeneità biotica livello
0,1 a 1,5	Basso 0
1,5 a 2,5	Medio 1
2,5 a 3,5	Alto 2

In ogni sito di campionamento sono stati quindi rilevati i parametri individuati. I dati sono stati poi elaborati considerando ogni specie e per ciascuna stazione è stato calcolato il valore totale di incidenza mediante la somma algebrica dei valori riscontrati per ciascun parametro.

Il valore di incidenza totale specie-specifico in ciascuna stazione è stato attribuito al tratto di fiume che rappresenta (cfr. figura 5 precedente con tratti di fiume e stazioni nei metodi).

I risultati sono stati illustrati con una figura in cui si evidenzia per ciascuna specie il valore di incidenza nei diversi tratti fluviali. Ciò ha consentito il confronto tra idoneità ambientale specie specifica e i dati di presenza della specie rilevati durante i rilevamenti in campo.

### **2.5.2 Valutazione secondo il modello Mesohabitat**

Un ulteriore approccio per l'analisi di idoneità ambientale ha fatto riferimento alla metodologia Mesohabitat (Vezza *et al.*, 2014; Vezza *et al.*, 2017).

La metodica si applica a livello di meso-scala, e descrive l'utilizzo di unità spaziali (mesohabitat) da parte della comunità target in funzione di un più ampio numero di variabili ambientali (Vezza *et al.*, 2014; Vezza *et al.*, 2017), per una valutazione dell'idoneità di habitat più ampia e completa.

La dimensione dei mesohabitat può coprire un intervallo compreso fra  $10^{-1}$  e  $10^3$  m (Hauer *et al.*, 2011; Parasiewicz *et al.*, 2013). Le unità spaziali ancora più piccole (unità sedimentarie e/o vegetazionali o elementi fluviali), come per esempio delle piccole zone di sedimento fine (ad es., sabbia) in mezzo a clasti di grandi dimensioni (ad es., massi), corrispondono invece alla scala del microhabitat (di dimensioni in media di 10 cm, Rinaldi *et al.*, 2016).

Per ciascun sito di campionamento è stato individuato un tratto a monte e a valle dello stesso, che costituiscono una unità di campionamento, dove è stata rilevata la presenza o assenza di determinati descrittori ambientali, selezionati tra quelli più comunemente utilizzati nei modelli di Mesohabitat (Rinaldi *et al.*, 2016; Vezza *et al.*, 2014; Vezza *et al.*, 2017).

La descrizione della morfologia implica in genere una caratterizzazione di massima delle unità morfologiche presenti (presenza/assenza di unità caratterizzanti una determinata morfologia) e per questa sono state utilizzate le informazioni disponibili derivanti da foto aeree, satellitari in ambito GIS e indagini sul terreno.

Per ogni unità rilevata opportunamente codificata, sono stati rilevati descrittori ambientali quantitativi e qualitativi per la definizione del modello Mesohabitat (Rinaldi *et al.*, 2016; Vezza *et.al.*, 2014; Vezza *et al.*, 2017).

Sono stati rilevati i seguenti descrittori quantitativi:

- temperatura
- velocità
- profondità

Ciascun parametro è stato misurato in tre punti: a 2 m dalla riva dex, al centro dell'alveo e a 2 m della riva six.

Per la misurazione della temperatura dell'acqua è stato utilizzato un termometro digitale a sonda elettrica, opportunamente calibrato; la velocità è stata misurata con un correntometro ad eliche; infine la profondità è stata stimata con un'asta rigida graduata.

Inoltre, sono stati rilevati i seguenti descrittori qualitativi:

- ✓ presenza di ogni tipo di morfologia dell'alveo (madriforme, sinuoso, rettilineo);
- ✓ presenza di tipo di confinamento (confinato, parzialmente confinato,);
- ✓ presenza di ogni tipo di argine (naturale, parzialmente naturale, artificiale);
- ✓ la presenza di ciascuna delle classi di unità morfologica sommersa (Tab. XI; Fig.9) (Ridaldi *et al.*, 2016) definita dalla combinazione del substrato e della granulometria di seguito riportata: gigalithal (substrato roccioso), megalithal (> 40 cm); macrolithal (20–40 cm); mesolithal (6–20 cm); microlithal (2–6 cm); akal (ghiaia); psammal (sabbia); pelal (limo, argilla),
- ✓ presenza di vegetazione in alveo;
- ✓ presenza di tipologie emerse (Ridaldi *et al.*, 2016) di isola a differente distribuzione della vegetazione (isola senza vegetazione; isola con vegetazione sparsa; isola con vegetazione a gruppi; isola con vegetazione densa);
- ✓ presenza di tipologia emerse (Ridaldi *et al.*, 2016) di barra a differente distribuzione e struttura verticale della vegetazione (barra senza vegetazione; barra con vegetazione erbacea sparsa; barra con vegetazione erbacea a gruppi; barra con vegetazione erbacea densa; barra con vegetazione arbustiva sparsa; barra con vegetazione arbustiva a

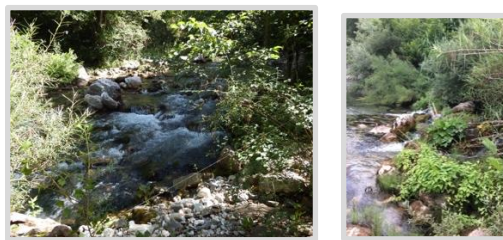
gruppi; barra con vegetazione arbustiva densa; barra con vegetazione arborea sparsa;  
barra con vegetazione arborea a gruppi; barra con vegetazione arborea densa)

- ✓ presenza di accumuli di materiale legnoso;
- ✓ presenza di elementi artificiali in alveo;
- ✓ presenza di attività antropica.

**Tabella XI. Elenco delle Unità Morfologiche sommerse (Rinaldi *et al.* 2016)**

<b>Unità Morfologiche Sommerse</b>	<b>Descrizione</b>
<i>Pothole</i>	Unità d'erosione tipica di alvei in roccia. Si tratta di unità spesso alquanto incise, di forma circolare, scavate nella roccia in zone, dove vi è una concentrazione di flusso a elevata energia. Le <i>pothole</i> sono scolpite nella roccia attraverso processi di cavitazione e abrasione indotti dal materiale trasportato, il quale si ritrova intrappolato nella cavità stessa.
<i>Cascade</i>	Unità alluvionali o semi-alluvionali costituite principalmente da massi e/o ciottoli di grandi dimensioni. I sedimenti non sono organizzati in linee (ribs) laterali né longitudinali e sono trasportati solo da piene intense e poco frequenti. Le piccole zone di pozza situate tra i massi sono poco profonde e con flusso molto turbolento, e presentano dimensioni inferiori rispetto alla larghezza dell'alveo; I clasti sono inoltre meno organizzati spazialmente nelle <i>cascade</i> rispetto alle <i>rapid</i> .
<i>Rapid</i>	Unità di alvei alluvionali caratterizzate da massi e ciottoli di grandi dimensioni parzialmente organizzati in linee irregolari orientate perpendicolarmente od obliquamente all'alveo, lunghe circa quanto la larghezza dell'alveo.
<i>Riffle</i>	Unità caratterizzate da flusso meno profondo e più veloce rispetto a unità contigue, composte da sedimento relativamente uniforme (ghiaia e piccoli ciottoli) che raramente emergono dall'acqua.
<i>Step</i>	Unità tipiche dei corsi d'acqua ad elevata pendenza alluvionali, semi-alluvionali ed in roccia. Si tratta di salti (gradini) verticali o fortemente inclinati che occupano l'intera larghezza dell'alveo, formati da diversi tipi di materiale (roccia, sedimento, legno, o loro combinazione).
<i>Glide</i>	Si tratta di unità caratterizzate da un profilo longitudinale del fondo e del pelo libero piuttosto regolare. Il pelo libero può presentarsi leggermente increspato ma si presenta quasi parallelo al fondo dell'alveo (condizioni molto prossime a quelle di un flusso a moto uniforme) e visivamente poco turbolento ed aerato.
<i>Pool</i>	Sono unità prevalentemente di origine erosiva che si presentano come depressioni topografiche del fondo dell'alveo con pendenza inversa nella porzione più a valle, ed occupano l'intera sezione trasversale. Sono caratterizzate da tiranti relativamente elevati e velocità ridotte, ma anche da caratteristiche idrodinamiche (fluttuazioni turbolente) complesse. Il sedimento spesso appare più fine rispetto alle unità adiacenti, nel caso in cui vi sia stata sedimentazione, altrimenti può essere anche molto grossolano. Le <i>pool</i> si alternano spesso a <i>step</i> o a <i>riffle</i> , rispettivamente in corsi d'acqua ad elevata pendenza in massi e ciottoli ed in alvei ghiaiosi, ma possono trovarsi anche in corsi d'acqua a fondo sabbioso associate ai meandri.

**Fig. 12. Alcune unità morfologiche sommerse: Rapid, Pool, Glide, Riffle**



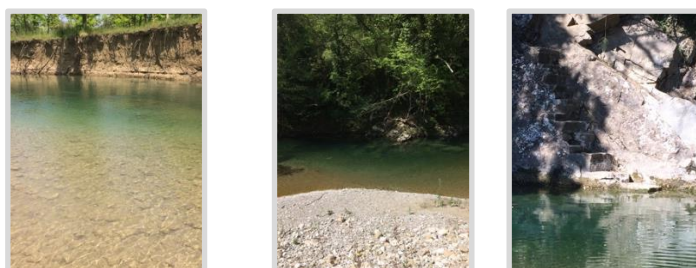
***Rapid***



***Riffle***



***Glide***



***Pool***

### ***2.6.3 Elaborazioni dei dati restituiti dalla metodica Mesohabitat***

I risultati sono stati organizzati in una tabella (matrice), dove in cui in ogni rigo si riportano i descrittori ambientali e nelle colonne le diverse unità di campionamento.

Per l'analisi statistica multivariata sono stati considerati solo i descrittori qualitativi, perché riguardano aspetti ambientali che maggiormente influenzano la presenza delle specie target, condizionando la distribuzione delle risorse trofiche, dei rifugi e siti riproduttivi, ecc. (Lovari *et al.*, 1991; Morelli *et al.*, 2007)

L'analisi statistica parte da una matrice costituita da 10 unità di campionamento per 30 descrittori del mesoambiente, le cui celle assumono valore "1" in caso di presenza del descrittore nella Unità di campionamento, o "0" in caso di assenza.

La matrice è stata sottoposta a classificazione gerarchica utilizzando l'indice di Sorensen come indice di dissimilarità di tipo qualitativo per dare maggiore peso alla concordanza di presenze dello stesso parametro in unità differenti (Podani, 2007).

La resemblance matrix risultante è stata poi processata utilizzando il legame medio (UPGMA) come criterio agglomerativo. La matrice è stata analizzata utilizzando prima i siti di campionamento come oggetti e i parametri del mesohabitat come variabili e successivamente ruotando la matrice di 90° (principio della dualità degli attributi). I dendrogrammi risultanti da queste analisi sono stati utilizzati per ristrutturare la matrice grezza originale fornendo la matrice strutturata.

Infine, per relazionare la distribuzione delle specie nelle varie unità di campionamento ai descrittori in esse rilevate, è stata effettuata un'analisi di correlazione multipla tra la presenza/assenza di ciascuna specie e un set di descrittori ambientali, scelti tra quelli riferibili alla natura dell'argine e alla vegetazione (Hosmer e Lemeshow, 1989).

I descrittori selezionati, e i relativi valori attribuiti in ciascuna stazione, sono stati i seguenti:

Argine naturale: 0=artificiale, 1=seminaturale, 2= naturale

Rifile: 0=assente, 1=presente

Glide: 0=assente, 1=presente

Pool: 0=assente, 1=presente

Rapid: 0=assente, 1=presente

Substrato: granulometria classificata come 0=limo, 1=sabbia; 2= ghiaia, 3=ciottoli, 4=sassi

Vegetazione in alveo: 0=assente, 1=presente

Vegetazione su isola: 0=assente, 1=scarsa, 2= a gruppi, 3= densa



Vegetazione erbacea su barra: 0=assente, 1=scarsa, 2= a gruppi, 3= densa

Vegetazione arbustiva su barra: 0=assente, 1=scarsa, 2= a gruppi, 3= densa

Vegetazione arborea su barra: 0=assente, 1=scarsa, 2= a gruppi, 3= densa

Materiale legnoso: in alveo 0=assente, 1=presente

## **2.6 Valutazione attraverso le comunità faunistiche**

Un ulteriore approfondimento sul sito oggetto di ricerca, ha visto anche l'applicazione di metodiche estese ad alcune comunità faunistiche, che come acclarato dalla letteratura scientifica (Belfiore *et al.*, 1992; Bock & Jones, 2004; Caliendo *et al.*, 2009; Caliendo *et al.*, 2011; de Filippo *et al.*, 1992; Woodiwiss, 1981) restituiscono informazioni sulla qualità degli habitat e più in generale di un sito indagato.

Quindi, sono stati effettuati campionamenti sulle comunità ornitiche e su i macroinvertebrati bentonici. I dati sono stati raccolti per l'elaborazione di indici di struttura (S; BSD; J; NP/P; I.B.E.), come più avanti esposto in dettaglio.

### **2.6.1 Le ornitocenosi**

Il monitoraggio delle comunità ornitiche dovrebbe divenire prassi abituale per comprendere l'evoluzione delle biocenosi in generale (Bock & Jones, 2004) e il trend delle popolazioni delle specie ornitiche stesse, spesso del tutto imprevedibile (Andreotti, 2006).

Le comunità di uccelli cambiano a ritmi diversi, molte volte in tempi molto rapidi (Milone, 1994; Caliendo *et al.*, 2009), e un adeguato monitoraggio è fondamentale per capire le tendenze demografiche in atto e identificare le specie che realmente necessitano della massima attenzione e rivestono priorità in senso conservazionistico. In questo significato, le specie ornitiche si prestano particolarmente bene a svolgere un ruolo di indicatori dello stato più generale della biodiversità: un insieme di specie target può infatti essere utilizzato come “termometro per misurare la bontà di azioni” di conservazione e gestione di un determinato sistema di aree o di habitat, o l'impatto su di esso delle attività antropiche (Andreotti, 2006).

Quindi, gli Uccelli sono spesso usati in differenti contesti come ‘bioindicatori’, sia nel senso di indicatori di comunità biologiche ricche e diversificate o di particolare

pregio, sia in termini di indicatori di qualità o funzionalità ecologica degli ecosistemi (Padoa - Schioppa *et al.*, 2006).

Questo perché l'ecologia delle singole specie è generalmente ben conosciuta, il legame che le comunità ornitiche hanno con la struttura paesaggistica e le comunità vegetali è ampiamente dimostrato (Santolini, 2009) i livelli trofici che occupano nella 'piramide ecologica' sono molteplici in ogni ambiente; gran parte delle specie sono facilmente censibili e dati accurati sulla loro presenza ed abbondanza possono essere ricavati in tempi relativamente rapidi (Weins, 1989). Inoltre, in molti casi la semplice presenza o abbondanza di certe specie può essere un importante indicatore dello stato di salute di un ambiente, o della diversità biologica di un dato contesto (Bock&Jones, 2004). In più, l'effetto dell'eterogeneità dell'habitat sulla diversità di specie, dipende oltre che dall'ecologia della specie anche dalla scala.

Il rilevamento delle comunità ornitiche è stato effettuato con il metodo del transetto a distanza fissa =100 m per lato (Emlen,1971); per l'attrezzatura impiegata cfr paragrafo UCCELLI. Tutti i rilevamenti sono stati riportati su apposita scheda; ciascuna scheda segue nella struttura il software di archiviazione "*Object Bios*" in modo da garantire una più rapida ed efficiente implementazione dei dati.

### ***2.6.2 Elaborazioni dei dati sulle ornitocenosi***

#### **Indici di struttura di comunità**

I dati raccolti sono stati quindi archiviati ed elaborati ricavando indici di struttura di comunità. Il primo di questi è la ricchezza media di specie  $S$  definita come numero di specie rilevate mediamente nei siti di campionamento considerati. La ricchezza media è il più semplice degli indici di diversità di specie, ma è anche uno dei più significativi per descrivere sinteticamente il grado di dipendenza della struttura delle comunità ornitiche dalla struttura dell'ambiente. Essa è inoltre una componente essenziale di altri indici di diversità più complessi.

Il secondo indice che è stato considerato è la Bird Species Diversity (BSD) calcolato secondo la formula di Shannon e Weaver (1963):  $BSD = - \sum p_i \ln p_i$ . La BSD così calcolata varia tra i valori di zero (minima diversità) e il logaritmo della ricchezza di specie ( $\ln S$  = massima diversità) secondo un gradiente crescente di diversità in funzione sia della ricchezza di specie che dell'equiripartizione degli individui nelle

specie. L'indice di diversità tiene conto sia del numero di specie che della loro distribuzione numerica offrendo, in maniera sintetica, informazioni sul valore naturalistico di un'area.

Quest'ultimo aspetto è descritto da un terzo indice di comunità: l'equiripartizione  $J$  dove  $J = \text{BSD}/\ln S$ . Il significato di questo indice che varia in modo centesimale tra il minimo di zero e il massimo di uno è di standardizzare la diversità ottenuta attraverso la formula di Shannon con la ricchezza di specie. In questo modo si isola il concetto di equiripartizione degli individui nelle specie rendendo paragonabili stime di questo parametro ottenute in diverse stazioni a ricchezza di specie differente.  $J$  è uguale a zero quando tutti gli individui appartengono ad un'unica specie, mentre assume valore uno quando gli individui sono ripartiti in modo pari nelle specie presenti (indipendentemente dal numero di specie). I valori di  $J$  sono alti a mano a mano che ci avviciniamo al climax, alla maturità delle comunità animali, mentre saranno bassi là dove l'ambiente è rimaneggiato dall'uomo, visto che  $J$  descrive in modo molto efficace il grado di monopolizzazione da parte di poche specie.

Non meno importante l'indice NP/P, il rapporto tra specie non passeriformi e specie passeriformi, utilizzato là dove i passeriformi non rappresentano l'assoluta maggioranza del totale comunitario. Il valore di questo indice in caso di dominanza assoluta dei passeriformi sarà uguale a zero e teoricamente potrebbe tendere ad infinito qualora la comunità si presentasse priva di questi ultimi. Il rapporto tra non-passeriformi e passeriformi da informazioni sulla complessità ambientale.

Il calcolo degli indici di struttura di comunità è stato eseguito attraverso l'applicativo Past 3.20 (Hammer *et al.*, 2001), un open source per l'analisi statistica dei dati.

### **2.6.3 Indicatori di popolazione**

Inoltre, sono stati utilizzati gli indici di abbondanza di alcune specie indicatrici della qualità ambientale degli argini ripariali, in particolare *Riparia riparia* e *Merops apiaster*, che nidificando lungo gli argini naturali terrosi, ed essendo facilmente rilevabili, sono buoni indicatori.

L'indicatore usato è l'indice Kilometrico di abbondanza (IKA = numero di individui/Km secondo le Linee guida per il Piano di Monitoraggio di Habitat e Specie di interesse comunitario terrestri e delle acque “(DGR n.12 del 26/09/2018).

#### ***2.6.4 I macroinvertebrati bentonici***

I macroinvertebrati bentonici rappresentano il gruppo di riferimento maggiormente impiegato nel monitoraggio ambientale di ambienti fluviali; questi costituiscono una componente centrale nelle dinamiche ecologiche e la variazione della struttura di questa biocenosi è un valido indicatore delle caratteristiche ambientali. La fauna bentonica permette di rilevare la presenza di fattori di disturbo, che possono provocare alterazioni tali da determinare anche la scomparsa di specie; inoltre questi animali consentono di individuare scarichi saltuari di inquinanti che provocano effetti permanenti o di lunga durata sulle comunità bentoniche, e di fatto sono molto sensibili alle interazioni tra diversi fattori di stress.

Per macroinvertebrati si intendono tutti quegli organismi trattenuti da un setaccio US Standard 30 con maglie di 0,595 mm. pari a 21 maglie per cm. e quindi visibili ad occhio nudo: insetti, molluschi, crostacei, platelminti, irudinei, oligocheti e altri. In questi gruppi ci sono organismi che reagiscono in maniera differente alle alterazioni degli ecosistemi fluviali e torrentizi, con la rarefazione o la scomparsa delle specie più sensibili; nel contempo le specie più resistenti traggono vantaggio dal sopravvenuto regime di minore competizione. Si tratta di animali che vivono, almeno una parte della loro vita, su substrati disponibili usando meccanismi di adattamento capaci di resistere alla corrente.

In ogni tratto omogeneo identificato come sito di campionamento, è stato effettuato un transetto diagonale da una sponda all'altra, in modo da garantire che gli organismi raccolti fossero rappresentativi di tutte le tipologie di substrato del corso d'acqua in quell'area. Il periodo di campionamento è stato compreso tra aprile e settembre.

#### **Attrezzatura impiegata**

Il campionamento è stato effettuato con l'uso del retino tipo Sauber, quindi è seguito lo smistamento; in laboratorio, con l'ausilio di un microscopio stereoscopico, sono stati identificati fino al livello tassonomico di genere o famiglia (Fig.10), a volte anche la specie, usando chiavi dicotomiche (Ruffo, 1980; Consiglio, 1980; Moretti, 1983; Carchini, 1983; Belfiore, 1983; Rivosecchi, 1984; Tamanini, 1979; Girod *et al.*, 1980; Minelli, 1977; Sansoni, 1988; Campaioli *et al.*, 1999), (Fig. 13). Quindi sono state definite e convenzionalmente denominate le Unità Sistematiche (Tab. XII).

Nella prima fase del campionamento sono state altresì segnalate le condizioni vitali degli organismi, in modo da formulare prime ipotesi sulla identificazione e sullo stato di salute degli organismi stessi.

Figura 13. Chiave dicotomica dei macroinvertebrati (Sansoni, 1988)

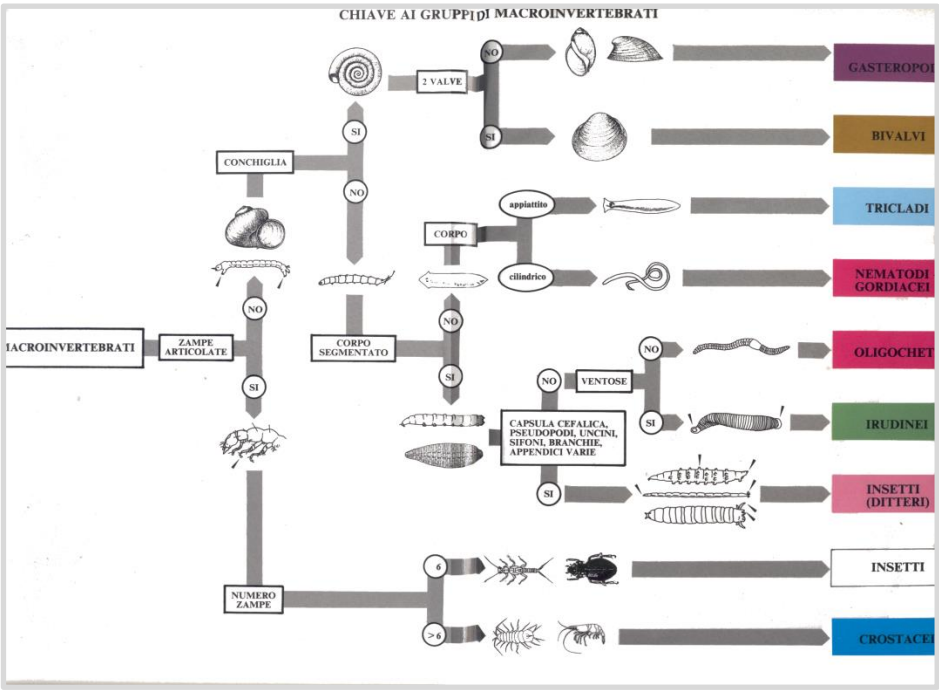


Tabella XII. Limiti obbligati per la definizione delle Unità Sistematiche (U.S.).

Gruppi faunistici	Limiti di determinazione tassonomica per definire le Unità Sistematiche
PLECOTTERI	genere
EFEMEROTTERI	genere
TRICOTTERI	famiglia
COLEOTTERI	famiglia
ODONATI	genere
DITTERI	famiglia
ETEROTTERI	famiglia
CROSTACEI	famiglia
GASTEROPODI	famiglia
BIVALVI	famiglia
TRICLADI	genere
IRUDINEI	genere
OLIGOCHETI	famiglia
Altri taxa da considerare nel calcolo dell'I.B.E.	
	Sialidae (Megalotteri)
	Osmylidae (Planipenni)
	Gordiidae (Nematomorfi)
	Prostoma (Nemertini)

### **2.6.5 Gli organismi macroinvertebrati delle acque correnti**

La prima garanzia per valutare se un'acqua è di buona qualità è quella di verificare se essa è in grado di non nuocere agli organismi che vivono normalmente in questi ambienti; la salvaguardia della vita acquatica costituisce infatti la condizione preliminare di una politica di protezione e risanamento. Per fare questo occorre però sapere quali dovrebbero essere gli organismi che vivono di norma nei vari ambienti e verificare quali organismi invece non si ritrovano.

I macroinvertebrati sono gli organismi la cui taglia (alla fine dello sviluppo larvale o dello stadio immaginale) è raramente inferiore al millimetro. Ad essi appartengono i seguenti gruppi: Insetti (plecotteri, efemerotteri, tricotteri, coleotteri, odonati, eterotteri, ditteri, megalotteri e planipenni), Crostacei (anfipodi, isopodi e decapodi), Molluschi, (gasteropodi e bivalvi), Oligocheti, Irudinei, Platelmini ed altri gruppi più rari (Fig. 14). Per la descrizione dei gruppi sistematici si è fatto riferimento al Manuale di applicazione – I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua – indice biotico (E.B.I.) modif. Ghetti, 1986. (Ghetti, 1986).

**Figura 14. Alcuni organismi (Plecottero, Efemerottero, Tricotteri, astuccio Tricotteri, Odonato) durante l'identificazione al microscopio stereoscopico.**



**PLECOTTERI.** I Plecotteri sono insetti emimetaboli che vivono nascosti fra i ciottoli e la ghiaia del letto dei corsi d'acqua con particolare preferenza per la parte rithrale. Essi sono notoriamente, tra tutti i macroinvertebrati, quelli maggiormente sensibili agli effetti dell'inquinamento, e quindi indicatori di buona qualità

dell'ambiente acquatico.

**EFEMEROTTERI.** Ampiamente diffusi allo stadio larvale negli ambienti d'acqua dolce, questi insetti (in particolare la famiglia *Heptageniidae*) sono indicatori di buona qualità; leggermente meno sensibili si rivelano invece i taxa inclusi nelle famiglie *Baetidae* e *Caenidae*.

**TRICOTTERI.** I Tricotteri sono insetti caratteristici per la loro capacità di costruire astucci protettivi cementando, con secrezioni sericee, sabbia, ghiaia, conchiglie e materiali vegetali. La sensibilità all'inquinamento è mediamente elevata, per cui questi insetti sono validi indicatori biologici.

**COLEOTTERI.** I Coleotteri sono i soli insetti olometaboli che possono avere sia vita larvale che adulta nell'ambiente acquatico. Vivono in immersione e, in generale, prediligono le acque con velocità di corrente ridotta e bassa profondità. I coleotteri sono discretamente sensibili all'inquinamento.

**ODONATI.** Sono insetti emimetaboli di medie o grandi dimensioni, genericamente conosciuti con il nome di "libellule". Le larve vivono in acque caratterizzate da bassa velocità di corrente e abbondante vegetazione acquatica. Gli odonati sono in grado di tollerare situazioni intermedie di inquinamento.

**DITTERI.** Sono insetti caratterizzati da larve acquatiche prive di zampe articolate. Costituiscono un gruppo sistematico molto vasto, esistono al suo interno famiglie con diverse caratteristiche di sensibilità all'inquinamento.

**CROSTACEI.** Sono organismi che colonizzano acque superficiali con velocità di corrente lenta o moderata a seconda delle famiglie. La classe dei Crostacei comprende la famiglia *Asellidae*, in grado di sopravvivere anche in presenza di forti carichi inquinanti di natura organica. Vi fanno parte anche le famiglie *Gammaridae* e *Niphargidae*, che si possono

considerare discreti indicatori di qualità, anche se alcune specie sono in grado di supportare moderati carichi inquinanti, soprattutto se di natura organica.

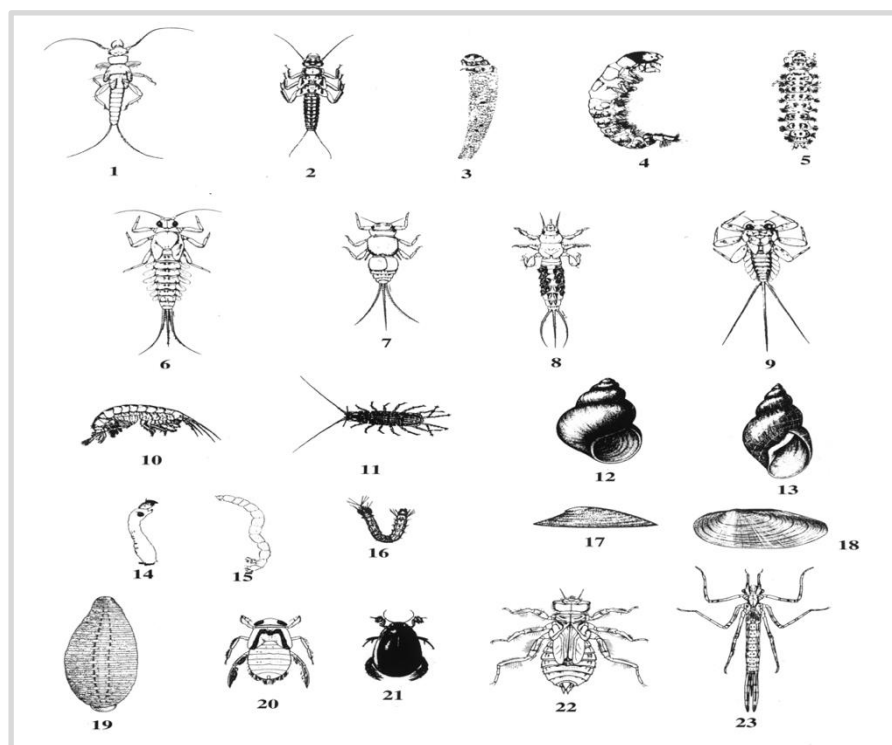
**GASTEROPODI.** I gasteropodi di acqua dolce sono organismi bentonici che colonizzano un'ampia varietà di ambienti; alcuni generi prediligono i substrati solidi (*Ancylidae*, *Neritidae*) altri quelli fangosi (*Viviparidae*). Sono organismi sensibili all'inquinamento da metalli pesanti, soprattutto da rame, presente in molti pesticidi ed erbicidi; sono invece piuttosto tolleranti nei confronti dell'inquinamento organico.

**BIVALVI.** I bivalvi sono Molluschi filtratori dotati di una discreta resistenza nei confronti dell'inquinamento; sono in genere ottimi indicatori per svelare la presenza di inquinamenti dovuti a metalli pesanti che vengono concentrati nei loro tessuti.

**IRUDINEI.** Gli irudinei, conosciuti comunemente con il nome di sanguisughe, vivono prevalentemente in acque dolci poco profonde con velocità di corrente ridotta; sono dotati di un'elevata resistenza nei confronti dell'inquinamento organico.

**ALTRI GRUPPI FAUNISTICI.** Gli **eterotteri** non sono mai rilevanti come indicatori di qualità, mentre i **megalotteri** (*Sialis*) sono insetti piuttosto rari. I **tricladi**, conosciuti genericamente come "planarie", possono vivere anche in condizioni di discreto inquinamento delle acque. Gli **oligocheti** vivono praticamente in tutti gli ambienti di acqua dolce tollerando anche livelli elevati di inquinamento.

**Figura 15. Individuazione degli organismi** 1. *Leuctra* (Plecotteri), 2. *Isoperla* (Plecotteri), 3. *LIMNEPHILIDAE* (Tricotteri), 4. *HYDROPSYCHIDAE* (Tricotteri), 5. *RHYACOPHILIDAE* (Tricotteri), 6. *Baëtis* (Efemerotteri), 7. *Caenis* (Efemerotteri), 8. *Ephemer* (Efemerotteri), 9. *Ecdyonurus* (Efemerotteri), 10. *GAMMARIDAE* (Crostacei), 11. *ASELLIDAE* *LYMNAEIDAE* (Gasteropodi), (Crostacei), 12. *BITHYNIIDAE* (Gasteropodi), 13. *LYMNAEIDAE* (Gasteropodi), 14. *SIMULIIDAE* (Ditteri), 15. *CHIRONOMIIDAE* (Ditteri), 16. *DIXIDAE* (Ditteri), 17. *ANCYLIDAE* (Gasteropodi), 18. *UNIONIDAE* (Bivalvi), 19. *Glossiphonia* (Irudinei), 20. *CORIXIDAE* (Eterotteri), 21. *DYTISCIDAE* (Coleotteri), 22. *Orthetrum* (Odonati), 23. *Calopteryx* (Odonati).





## 2.6.6 Elaborazioni dei dati sui macroinvertebrati bentonici

### L'Indice Biotico Estesio

L'indice I.B.E., come accennato è stato lo strumento previsto dalla normativa italiana per l'analisi della qualità dei sistemi di acqua corrente (D.Lgs 152/99); deriva dal trent Biotic Index – T.B.I. (Woodiwiss, 1964), aggiornato come Extended Biotic Index – E.B.I. (Woodiwiss, 1981) ed è stato tarato successivamente per un'applicazione standardizzata ai corsi d'acqua italiana (Ghetti, 1997; Siligardi-IRSA, 2003).

Completata la classificazione delle Unità Sistematiche si è proceduto al calcolo dell'indice I.B.E. (Ghetti, 1995; Ghetti, 1997) utilizzando la seguente tabella (Tab. XIII) a doppia entrata:

**Tabella XIII. Calcolo del valore di I.B.E.**

Gruppi faunistici che determinano l'ingresso orizzontale	Numero totale delle Unità Sistematiche (U.S.) costituenti la comunità (secondo ingresso)
<b>Plecotteri</b> ( <i>Leuctra</i> <sup>o</sup> ) Più di una US Una sola US	- - 8 9 10 11 12 13* 14* - - 7 8 9 10 11 12 13*
<b>Efemerotteri</b> Più di una US (BAETIIDAE, CAENIDAE <sup>oo</sup> ) Una sola US	- - 7 8 9 10 11 12 - - - 6 7 8 9 10 11 -
<b>Tricotteri</b> Più di una US Una sola US	- 5 6 7 8 9 10 11 - - 4 5 6 7 8 9 10 -
<b>Gammaridi, Atidi, Palemonidi</b> sopra assenti	- 4 5 6 7 8 9 10 -
<b>Asellidi</b> Tutte le US sopra assenti	- 3 4 5 6 7 8 9 -
<b>Oligocheti</b> Tutte le US <b>o Chironomidi</b> sopra assenti	1 2 3 4 5 - - - -
<b>Tutti i taxa</b> Possono essere presenti organismi <b>Precedenti</b> presenti <b>Assenti</b> a respirazione aerea	0 1 - - - - - - -

**LEGENDA:**

° : nelle comunità in cui *Leuctra* è presente come unico taxon di Plecotteri e sono contemporaneamente assenti gli Efemerotteri (o presenti solo *Baetidae* e *Caenidae*), *Leuctra* deve essere considerato al livello dei Tricotteri per definire l'entrata orizzontale in tabella;

°° : per la definizione dell'ingresso orizzontale in tabella le famiglie *Baetidae* e *Caenidae* vengono considerate a livello dei Tricotteri;

- : giudizio dubbio, per errore di campionamento, per presenza di organismi di drift erroneamente considerati nel computo, per ambiente non colonizzato adeguatamente, per tipologie non valutabili con l'I.B.E. (es. sorgenti, acque di scioglimento di nevai, acque ferme, zone deltizie e salmastre);



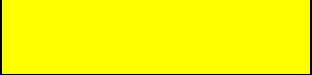


\* : questi valori di indice vengono raggiunti raramente nelle acque correnti italiane per cui occorre prestare attenzione, sia nell'evitare la somma di biotipologie diverse (incremento artificioso della ricchezza in taxa), sia nel valutare gli effetti prodotti dall'inquinamento, trattandosi di ambienti con elevata ricchezza in taxa.

Il valore dell'indice è dato dal numero risultante dalla congiungente tra il gruppo tassonomico più sensibile campionato (ingresso orizzontale) e il numero totale di unità sistematiche rilevate (ingresso verticale). Valori bassi dell'indice indicano l'allontanamento da quelle che dovrebbero essere le condizioni naturali del corso d'acqua per la specifica tipologia fluviale esaminata.

I valori dell'indice vengono poi convertiti in cinque Classi di Qualità, ad ognuna delle quali corrisponde un colore di riferimento. I colori, in ordine qualitativo decrescente, sono rispettivamente: azzurro, verde, giallo, arancio e rosso. Le classi intermedie sono visualizzate con un tratteggio formato dai colori corrispondenti alle due classi interessate.

I valori dell'indice I.B.E. ottenuti, attraverso una conversione (Tab. XIV) sono stati utili per ottenere classi di qualità dei siti di campionamento indagati, considerando la scala di punteggio che va da 12 (qualità ottimale) a 1 (massimo degrado), suddivisa in 5 classi di qualità, ad ognuna delle quali corrisponde un colore di riferimento.

**Tabella XIV. Conversione dei valori IBE in classi di qualità e relativo giudizio e colore standard per la rappresentazione in cartografia. I valori intermedi fra due classi vanno rappresentati mediante tratti alternati con colori corrispondenti alle due classi.**

Classi di qualità	Valore I.B.E.	Giudizio	Colore di riferimento
Classe I	10-11-12	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile	
Classe II	8-9	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	
Classe III	6-7	Ambiente inquinato o comunque alterato	
Classe IV	4-5	Ambiente molto inquinato o molto alterato	
Classe V	1-2-3	Ambiente fortemente degradato	

## **2.7 La risposta partecipata “Human dimension” art. 22**

L’approccio sociale e partecipativo, è stato espresso attraverso un questionario, a risposta chiusa (Box 1), somministrato sotto forma di intervista ad un campione random, per età e sesso, di 50 persone residenti nel territorio del Sito di Importanza comunitaria ‘Alta Valle Calore Lucano’.

**Box 1 Questionario a risposta chiusa**

La gestione di un SITO di IMPORTANZA COMUNITARIA,  
conoscere per preservare la rete Natura 2000

Vorremmo sapere la tua esperienza circa i Siti di Importanza Comunitaria.  
Cerchia o spunta la risposta che descrive la tua opinione.

**1. Con quale frequenza ti rechi in un'area fluviale o di montagna del Parco Nazionale del Cilento?**

- Due - tre volte alla settimana
- Almeno una volta a settimana
- Una volta al mese
- Raramente

**2. Quali delle seguenti attività sei solito praticare?**

- Mountain bike
- pesca sportiva (Decreto 28 luglio 2009 n.219)
- Passeggiata
- Caccia fotografica
- Pic-nic
- Osservazioni fauna
- Altro

3. Hai mai visto la lontra? SI NO

4. Hai visto altri mammiferi? SI NO

5. Hai mai sentito parlare di aree definite Siti di Importanza Comunitaria (SIC)?

SI NO

6. Sei a conoscenza che nel territorio del Parco nazionale del Cilento molte aree sono state istituite Siti di Importanza Comunitaria nella Rete Natura 2000?

SI NO

7. Sei conoscenza di quale Ente gestisce un sito SIC? SI NO

8. Quale è la tua opinione riguardo la gestione di un Sito di Importanza comunitaria nel territorio del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano e Alburni (PNCVDA)?

Cerchia la risposta che meglio descrive la tua opinione

Molto Contrario	Contrario	Indifferente	D'accordo	Molto d'accordo
-----------------	-----------	--------------	-----------	-----------------

A. Ci sono molte aree SIC nel Parco del Cilento?	1	2	3	4	5
B. Le aree SIC dovrebbero essere meglio segnalate sul territorio?	1	2	3	4	5
C. Dovrebbero essere più controllate?	1	2	3	4	5
D. Dovrebbe essere previsto un biglietto di ingresso?	1	2	3	4	5
E. I cittadini dovrebbero partecipare attivamente alle scelte di gestione di un SIC?	1	2	3	4	5
F. È necessario fornire ai cittadini maggiori informazioni sui siti SIC?	1	2	3	4	5

**9. Come sei venuto a conoscenza delle aree SIC nel Parco nazionale del Cilento?**

Televisione   Libri/opuscoli   Radio   Passaparola   Associazioni Ambientaliste  
Riviste / giornali   Internet   Altro \_\_\_\_\_

**10. Sei interessato ad approfondire la tua conoscenza sulla gestione di un SIC?**

SI

NO

**11. Come vorresti ottenere più informazioni?**

Televisione   libri/opuscoli   radio   associazioni ambientaliste  
Escursioni   Attività speciali   Internet

**Questa sezione del questionario ci aiuterà a capire di più su coloro che hanno risposto.**

**Le risposte saranno raggruppate e non sarà possibile identificarle individualmente.**

**Quanti anni hai?**

	12-15	16-20	21-35	36-50	51-60	più di 60
<b>Sei donna o uomo?</b>	F	M				
<b>Quale la tua occupazione?</b>						
Impiegato/a	Insegnante	Guardia forestale	Studente	Inoccupato/a		
Pensionato/a	Allevatore	Agricoltore	Altro _____			
<b>Che livello di Istruzione possiedi?</b>						
Scuola Primaria	Scuola secondaria	Università	Master	Altro _____		
<b>Vivi in paese o in Città?</b>						
Paese	Città con meno di 20.000 abitanti	Città con più di 20.000 abitanti				
<b>GRAZIE PER IL TUO CONTRIBUTO</b>						

Per l'elaborazione delle informazioni ricavate dal questionario, è stata costruita una matrice di dati in un foglio di lavoro Excel, attribuendo un numero a ciascuna risposta (da 1 a n) in funzione di quante soluzioni è composto il quesito (Tab.XV).

I dati tabellari ricavati per ogni domanda, sono stati preparati per poi applicare una semplice funzione di Excel che ha permesso di estrarne le percentuali; quindi sono stati rappresentati in visualizzazione grafica.

**Tabella XV. Schema questionario con numero di risposte possibili per ciascuna domanda**

RISPOSTE	D1. Con quale frequenza ti rechi in un'area fluviale o di montagna del Parco Nazionale del Cilento?	D2. Quali delle seguenti attività sei solito praticare	D3. Hai mai visto la lontra	D4. Hai mai visto altri mammiferi	D5. Hai mai sentito parlare di aree definite Siti di Importanza Comunitaria (SIC)	D6. Sei a conoscenza che nel territorio del PNCVDA molte aree sono state istituite Siti di Importanza Comunitaria nella rete Natura 2000?	D7. Sei a conoscenza di quale Ente gestisce un sito SIC	D8 A. Ci sono molte aree SIC nel Parco del Cilento?	D8B. Le aree SIC dovrebbero essere meglio segnalate sul territorio?	D8C. Dovrebbero essere più controllate?	D8D. dovrebbe essere previsto un biglietto di ingresso?	D8E. I cittadini dovrebbero partecipare attivamente alle scelte di gestione di un SIC	D8F. È necessario fornire ai cittadini maggiori informazioni sui siti SIC	D9. Come sei venuto a conoscenza delle aree SIC nel Parco nazionale del Cilento	D10. Sei interessato ad approfondire la tua conoscenza nella gestione di un SIC?	D11. Come vorresti ottenere più informazioni
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	3						3	3	3	3	3	3	3		3
	4	4						4	4	4	4	4	4	4		4
		5						5	5	5	5	5	5	5		5
		6												6		6
		7												7		7
														8		

**LEGENDA Risposte (Domanda D1):**

1= Due -Tre volte alla settimana; 2= Almeno una volta alla settimana; 3= Una volta al mese; 4= Raramente.

**LEGENDA Risposte (Domanda D2):**

1= Mountain bike; 2= Pesca sportiva; 3= Passeggiata; 4=Caccia fotografica; 5= Pic-nic;

6= Osservazioni fauna; 7= Altro.

**LEGENDA Risposte (Domanda da D3 a D7):**

1= SI; 2= NO.

**LEGENDA Risposte (Domanda da D8A a D8 F):**

1= Molto contrario; 2= Contrario; 3= Indifferente; 4=D'accordo; 5= Molto d'accordo.

**LEGENDA Risposte (Domanda D9):**

1= Televisione; 2= Libri/opuscoli; 3= Radio; 4= Passaparola; 5= Associazioni ambientaliste;

6= Riviste/giornali; 7= Internet; 8= Altro.

**LEGENDA Risposte (Domanda D10):**

1= SI; 2= NO.

**LEGENDA Risposte (Domanda D11):**

1= Televisione; 2= Libri/opuscoli;

3= Radio; 4= Associazioni ambientaliste; 5= Escursioni 6= Attività speciali; 7= Internet.



# Capitolo 3

## Risultati

---



### **3.1 Il Monitoraggio secondo Direttiva**

#### ***3.1.1 Le specie di interesse comunitario***

In tabella XVI è riportata la presenza/assenza e l'abbondanza di ciascuna specie di interesse comunitario. Come evidenziato in tabella, alcune specie: *Cordulegaster trinacriae*, *Telestes muticellus*, *Bombina pachypus*, *Coracias garrulus*, *Lullula arbora* e *Lanius collurio* non sono mai state ritrovate in nessuna tipologia ambientale né con osservazione diretta, in base alla tecnica di campionamento specie-specifica, né attraverso tracce di presenza. La maggior parte delle specie rilevate hanno bassa abbondanza per ciascuna tipologia ambientale.

**Tabella XVI. Presenza e indice di abbondanza (N/ km transetto) delle specie di interesse comunitario rilevate in ogni tipologia fluviale (in evidenza le specie non ritrovate).**

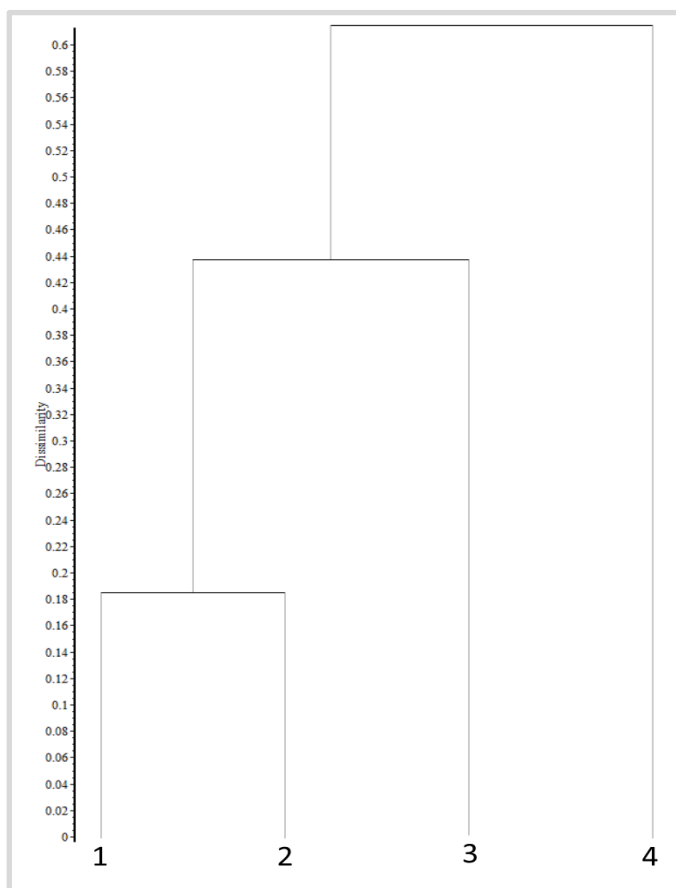
<b>Specie</b>	<b>FG</b>	<b>FB</b>	<b>RS</b>	<b>FO</b>
<i>Coenagrion mercuriale</i>	0	0,7	0	0
<i>Cordulegaster trinacriae</i>	0	0	0	0
<i>Lampetra planeri</i>	2,6	0,3	0	1
<i>Alburnus albidus</i>	12,4	1,7	1	0
<i>Rutilus rubilio</i>	0,2	7,7	1	0
<i>Barbus tyberinus</i>	1,2	0,3	1	0
<i>Telestes muticellus</i>	0	0	0	0
<i>Salmo trutta macrostigma</i>	0,2	0	0	0
<i>Rana italica</i>	9,4	9,3	7,0	3,0
<i>Rana dalmatina</i>	0,6	0,7	0	0
<i>Bombina pachypus</i>	0	0	0	0
<i>Elaphe quatorlineata</i>	0	0,7	1	0
<i>Coluber viridiflavus</i>	2	0	0	0
<i>Natrix tessellata</i>	1	0,7	0	0
<i>Lutra lutra</i>	2,4	4,7	1	3,0
<i>Pernis apivorus</i>	1,6	0,3	0	0
<i>Milvus migrans</i>	0,4	0,3	0	0
<i>Milvus milvus</i>	0,4	0	0	0
<i>Alcedo atthis</i>	0,2	0,3	0	0
<i>Coracias garrulus</i>	0	0	0	0
<i>Lanius collurio</i>	0	0	0	0
<i>Lullula arborea</i>	0	0	0	0
<b>Ricchezza di specie</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

**LEGENDA:**

FG: Fiume con alveo con ghiaieto; FB: Fiume con bosco ripariale ripariale; RS: Ruscello sorgivo; FO: Forra

Su questa matrice di dati, la *cluster analysis* delle tipologie ambientali ha rilevato (Fig.16) una netta separazione degli ambienti 1 e 2 (rispettivamente i tratti del fiume con alveo con ghiaieto e i tratti del fiume con bosco ripariale) legando al primo gruppo soltanto a distanze maggiori gli altri due ambienti (3 = ruscello sorgivo e 4 = forra). L'analisi del dendrogramma relativo alle specie aiuta in una migliore comprensione di questo risultato (Fig.17).

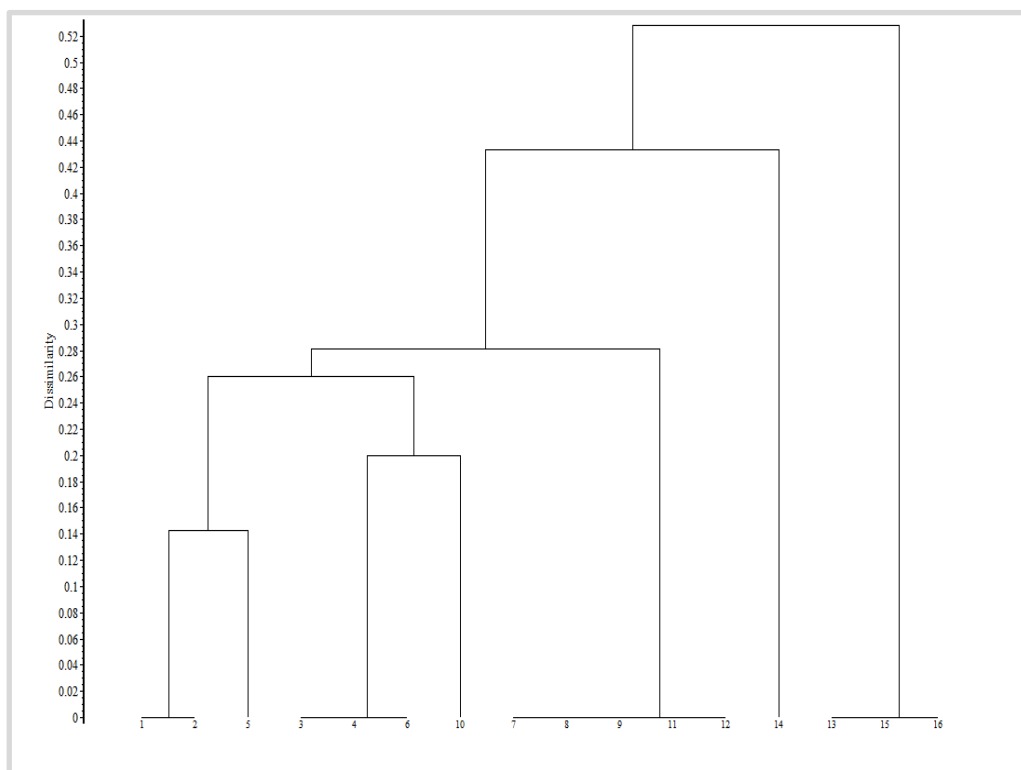
**Figura 16. Cluster analysis delle tipologie ambientali**



**LEGENDA:**

1: Fiume con alveo con ghiaietto; 2: Fiume con bosco ripariale ripariale; 3: Ruscello sorgivo; 4: Forra

**Figura 17. Cluster analysis delle specie censite**



**LEGENDA:**

1: *Rana italica*; 2: *Lutra lutra*; 5: *Lampetra planeri*; 3: *Rutilus rubilio*; 4: *Alburnus albidus*; 6: *Barbus tyberinus*; 10: *Elaphe quatorlineata*; 7: *Pernis apivorus*; 8: *Natrix tessellata*; 9: *Rana dalmatina*; 11: *Alcedo atthis*; 12: *Milvus migrans*; 14: *Coenagrion mercuriale*; 13: *Coluber viridiflavus*; 15: *Salmo trutta macrostigma*; 16: *Milvus milvus*.

Il dendrogramma risultante dalla classificazione delle specie infatti separa nettamente un primo cluster di specie costituito a sua volta da un primo sottocluster comprendente le specie *Rana italica*, *Lutra lutra* e *Lampetra planeri* ( n.1, n. 2 e n.5 cfr Tab. XVII) di cui le prime due sono anche quelle che sono presenti in tutti gli ambienti ed un secondo sottocluster con le specie *Rutilus rubilio*, *Alburnus albidus*, *Barbus tyberinus* e *Elaphe quatorlineata* (n. 3, n. 4, 6, 10 cfr Tab. XVII) che sono tutte assenti negli ambienti fluviali di forra.

Le altre specie che sono comprese negli altri clusters, risultano sempre assenti negli ambienti di ruscello sorgivo e di forra ed addirittura le specie *Coluber viridiflavus*, *Coenagrion mercuriale*, *Salmo trutta macrostigma* e *Milvus milvus* (n.13, n. 14, n. 15 e n.16 cfr Tab. XVII) sono state rinvenute solamente in uno degli ambienti rilevati.

Ristrutturando la matrice grezza in accordo ai risultati della classificazione vengono evidenziati altre interessanti informazioni (Tab. XVII). Infatti, gli ambienti che costituiscono il primo cluster risultano essere quelli a più elevata densità specifica,

evidenziando come il dendrogramma sia conseguenza anche delle caratteristiche della matrice in cui l'elevato numero di zeri rappresenta un elemento interpretativo da non sottovalutare. Pur con la necessaria cautela dovuta a quanto adesso espresso, i risultati dell'analisi evidenziano la presenza nell'area di studio di ambienti più frequentati da specie che risultano meno selettivi ed altri molto più poveri, che rappresentano ambienti più selettivi.

Queste osservazioni vengono confermate se al dato qualitativo si aggiunge in termini puramente interpretativi anche i dati quantitativi.

**Tabella XVII. Matrice delle specie e degli ambienti ristrutturata in accordo ai risultati della classificazione gerarchica**

Num. specie	Specie	FG	FB	RS	FO
1	<i>Rana italica</i>	9,4	9,3	7,0	3,0
2	<i>Lutra lutra</i>	2,4	4,7	1	3,0
5	<i>Lampetra planeri</i>	2,6	0,3	.	1
3	<i>Rutilus rubilio</i>	12,4	7,7	1	.
4	<i>Alburnus albidus</i>	9,8	1,7	1	.
6	<i>Barbus tyberinus</i>	1,2	0,3	1	.
10	<i>Elaphe quatorlineata</i>	.	0,7	1	.
7	<i>Pernis apivorus</i>	1,6	0,3	.	.
8	<i>Natrix tessellata</i>	1	0,7	.	.
9	<i>Rana dalmatina</i>	0,6	0,7	.	.
11	<i>Alcedo atthis</i>	0,2	0,3	.	.
12	<i>Milvus migrans</i>	0,4	0,3	.	.
14	<i>Coenagrion mercuriale</i>	.	0,7	.	.
13	<i>Coluber viridiflavus</i>	2	.	.	.
15	<i>Salmo trutta macrostigma</i>	0,2	.	.	.
16	<i>Milvus milvus</i>	0,4	.	.	.
<b>species number</b>		<b>14</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

**LEGENDA:**

FG: Fiume con alveo con ghiaieto; FB: Fiume con bosco ripariale; RS: Ruscello sorgivo; FO: Forra

### 3.2 I parametri pressioni e minacce art. 17

Come precedentemente menzionato l'art.17 della Direttiva "Habitat" riferisce che le minacce e le pressioni su una specie sono elementi necessari per la valutazione dello stato di conservazione, e per le valutazioni delle politiche gestionali. Pertanto, in base alle linee guida europee riportate in Evans & Arvela (2011), sono state rilevate le categorie di minaccia (Tab. XVIII) per ogni specie di interesse comunitario, nella fase di raccolta dati di campo.

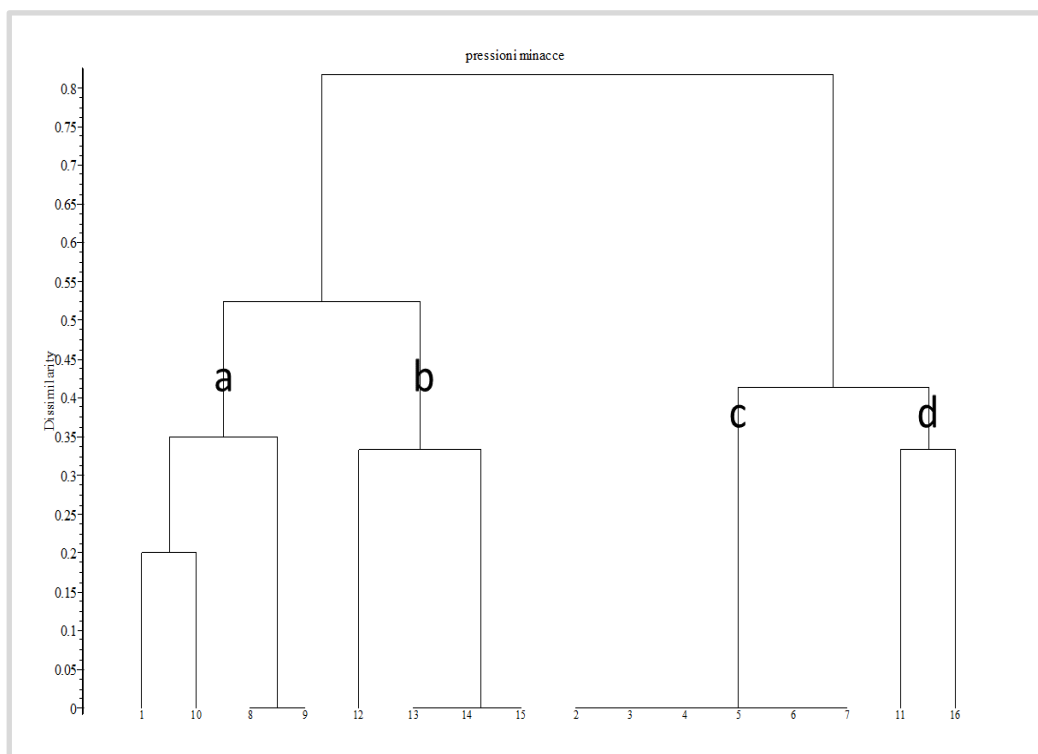
**Tabella XVIII. Presenza/Assenza di Pressioni e minacce riscontrate in ciascuna specie**

	Specie	uso biocidi ormoni prodotti chimici A07	strade sentieri ferrovie D01	pesca e raccolto risorse acquatiche F02	caccia F03	altri sport all'aria aperta e attività ricreative G01.08	specie esotiche invasive I01	altre modifiche agli ecosistemi J03.01	relazioni faunistiche interspecifiche K03
1	<i>Coenagrion mercuriale</i>	1	0	0	0	0	0	1	0
2	<i>Lampetra planeri</i>	0	0	1	0	0	1	1	1
3	<i>Alburnus albidus</i>	0	0	1	0	0	1	1	1
4	<i>Coluber viridiflavus</i>	0	0	0	0	0	1	1	1
5	<i>Barbus tyberinus</i>	0	0	1	0	0	1	1	1
6	<i>Rutilus rubilio</i>	0	0	1	0	0	1	1	1
7	<i>Salmo trutta macrostigma</i>	0	0	1	0	0	1	1	1
8	<i>Rana dalmatina</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
9	<i>Rana italica</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
10	<i>Elaphe quatorlineata</i>	1	1	0	0	0	0	1	0
11	<i>Natrix tessellata</i>	0	1	1	0	0	0	1	0
12	<i>Alcedo atthis</i>	1	0	1	1	0	0	1	0

13	<i>Milvus milvus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0
14	<i>Milvus migrans</i>	1	0	0	1	0	0	0	0
15	<i>Pernis apivorus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0
16	<i>Lutra lutra</i>	0	1	1	1	1	0	1	1

Su questa matrice di dati, la *cluster analysis* mostra come il dendrogramma risultante dalla classificazione delle specie (Fig. 18) presenta una prima caratteristica molto evidente rappresentata dalla presenza di alcuni clusters le cui specie risultano essere assolutamente identiche (Dissimilarità pari a zero) in termini di categorie di pressioni e minacce a cui sono sottoposte. Analizzando la tipologia delle specie si evidenzia come questi gruppi clusters riuniscano specie appartenenti alla stessa categoria sistematica. Nello specifico il cluster **c** riunisce tutti le specie di pesci; il cluster **b** tutte le specie di uccelli, all'interno del quale solamente *A. atthis* si differenzia leggermente dalle altre tre specie.

**Figura 18. Cluster analysis delle specie**



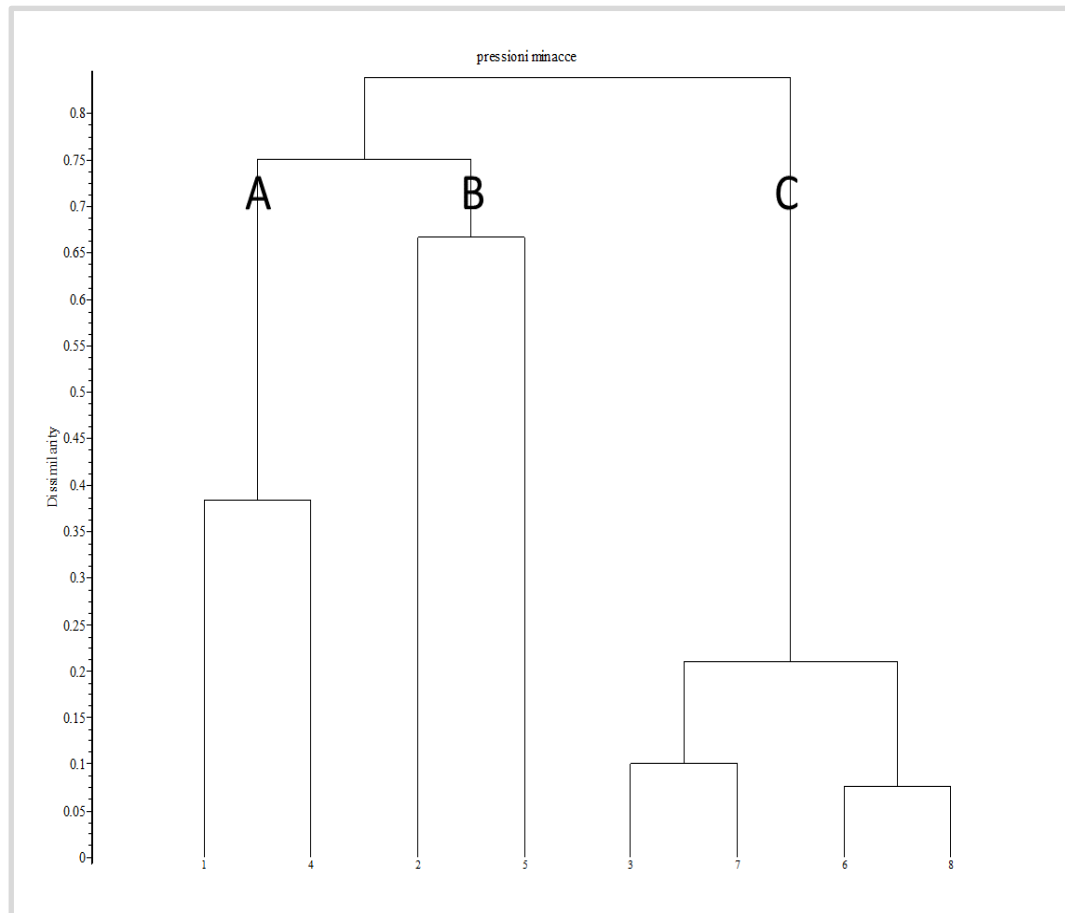
**LEGENDA:**

1: *Coenagrion mercuriale*; 10: *Elaphe quatorlineata*; 8: *Rana dalmatina*; 9: *Rana italica*; 12: *Alcedo atthis*; 13: *Milvus milvus*; 14: *Milvus migrans*; 15: *Pernis apivorus*; 2: *Lampetra planeri*; 3: *Alburnus albidus*; 4: *Coluber viridiflavus*; 5: *Barbus tyberinus*; 6: *Rutilus rubilio*; 7: *Salmo trutta macrostigma*; 11: *Natrix tessellata*; 16: *Lutra lutra*. **a:** Cluster di 1,10,8,9; **b:** Cluster di 12, 13,14,15; **c:** Cluster di 2,3,4,5,6,7; **d:** Cluster di 11,16.



Il dendrogramma risultante dalla classificazione delle categorie pressioni e minacce (Fig.19) evidenzia la presenza di tre clusters ben separati con in particolare il cluster C che si separa molto anticipatamente rispetto agli altri due che risultano essere più simili tra di loro.

**Figura 19. Cluster analysis delle pressioni e minacce**



**LEGENDA:**

1: uso biocidi ormoni prodotti chimici A07; 4: caccia F03; 2: strade sentieri ferrovie D02; 5: altri sport all'aria aperta e attività ricreative G01.08; 3: pesca e raccolto risorse acquatiche F02; 7: altre modifiche agli ecosistemi J03.01; 6: specie esotiche invasive I01; 8: relazioni faunistiche interspecifiche K03. **A:** Cluster di 1, 4; **B:** Cluster di 2, 5; **C:** Cluster di 3,7,6,8.

L'osservazione della matrice ristrutturata (Tab. XIX) sulla base dei risultati delle due classificazioni gerarchiche fornisce molti elementi utili per la interpretazione dei risultati. Infatti, si può osservare come la separazione dei clusters delle specie è dipendente dalle pressioni e minacce che le caratterizzano. Infatti, il cluster c riunisce

tutte le specie per le quali non sono mai stati registrati casi di presenza delle minacce e pressioni riunite nei Clusters **A** e **B**; al contrario le stesse specie sono le uniche per le quali è stata registrata la categoria “specie esotiche” e la maggior parte dei casi relativi all’altra categoria “relazioni faunistiche interspecifiche”.

Le specie comprese nei clusters **a** e **b** sono invece le uniche per le quali è stato osservata la categoria “uso biocidi, ormoni e prodotti chimici” e la maggior parte dei casi per la categoria “caccia” che viene condivisa soltanto da una specie del cluster **d** e cioè *L. lutra*. A proposito di questa specie è interessante sottolineare come questa specie risulti quella per la quale sono state registrate la maggior parte (75%) delle categorie rilevate in tutta la ricerca. Il numero di minacce risulta essere un altro elemento utile per capire la separazione dei clusters delle specie: infatti i due clusters **c** e **d** riuniscono specie per le quali sono stati osservate minacce e pressioni in numero circa doppio rispetto alle specie riunite nei primi due clusters, rappresentando quindi le specie su cui probabilmente varrebbe la pena concentrare l’azione di monitoraggio ai fini della predisposizione delle opportune Misure di conservazione.

D’altro canto, è anche interessante notare che nel dendrogramma derivante dalla classificazione delle pressioni e minacce, il cluster **C** riunisce la maggior parte delle segnalazioni rispetto agli altri due clusters messi insieme (Tot. **C** = 33; Tot. **A+B** = 19), rappresentando quindi l’insieme delle categorie più frequenti nel tratto di fiume interessato dalla ricerca; bisogna comunque ricordare che nel cluster **A** è compreso anche la categoria A.7 che risulta essere comunque la terza categoria in ordine di frequenza, ma isolata rispetto alle altre in quanto specifica per le sole specie dei clusters **a** e **b**.

**Tabella XIX. Matrice delle pressioni e minacce ristrutturata in accordo ai risultati della classificazione gerarchica.**

		1	4	2	5	3	7	6	8	
	Specie	uso biocidi ormoni prodotti chimici A07	Caccia F03	strade sentieri ferrovie D01	Altri sport all'aria aperta e attività ricreative G01.08	pesca e raccolto risorse acquatiche F02	altre modifiche agli ecosistemi J03.01	specie esotiche invasive I01	relazioni faunistiche interspecifiche K03	<b>Sommatoria</b>
1	<i>Coenagrion mercuriale</i>	1	.	.	.	.	1	.	.	2
10	<i>Elaphe quatorlineata</i>	1	.	1	.	.	1	.	.	3
8	<i>Rana dalmatina</i>	1	.	1	.	.	.	.	.	2
9	<i>Rana italica</i>	1	.	1	.	.	.	.	.	2
12	<i>Alcedo atthis</i>	1	1	.	.	1	1	.	.	4
13	<i>Milvus milvus</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	2
14	<i>Milvus migrans</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	2
15	<i>Pernis apivorus</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	2
2	<i>Lampetra planeri</i>	.	.	.	.	1	1	1	1	4
3	<i>Alburnus albidus</i>	.	.	.	.	1	1	1	1	4
4	<i>Coluber viridiflavus</i>	.	.	.	.	.	1	1	1	3
5	<i>Barbus tyberinus</i>	.	.	.	.	1	1	1	1	4
6	<i>Rutilus rubilio</i>	.	.	.	.	1	1	1	1	4
7	<i>Salmo trutta macrostigma</i>	.	.	.	.	1	1	1	1	4
11	<i>Natrix tessellata</i>	.	.	1	.	1	1	.	.	3
16	<i>Lutra lutra</i>	.	1	1	1	1	1	.	1	6
	<b>Sommatoria</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>51</b>

### 3.3 Il Monitoraggio dell'idoneità ambientale

### 3.3.1 Valutazione qualitativa dell'habitat

Per ciascuna specie di interesse comunitario, si riportano i risultati dell'analisi sui principali parametri e fattori ambientali individuati, riferibili alla idoneità dell'habitat specie riferita e che ne potrebbero influenzare la presenza in una data tipologia ambientale. In tabella XX sono restituiti i valori ricavati dalla somma algebrica dei diversi parametri influenti ciascuna specie e in ciascuna stazione.

Le cartine delle figure (Fig. 20a; Fig. 20b; Fig. 20c; Fig. 20d; Fig. 20e) rappresentano schematicamente i fattori specie specifici, il valore di idoneità per stazione e la presenza della specie.

**Tabella XX. Valori di idoneità ambientale per stazione (S.1 - S.10) e per specie (restituiti dalla somma algebrica dei parametri e fattori per ciascuna stazione; in rosso i valori negativi che esprimono tratti non idonei).**

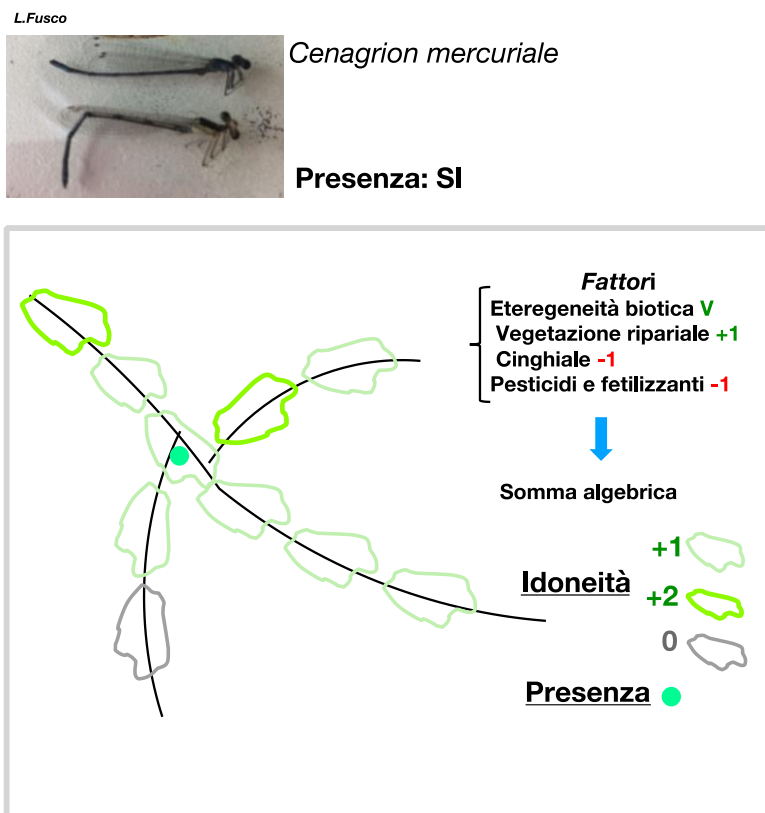
	S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	S.6	S.7	S.8	S.9	S.10
<i>Coenagrion mercuriale</i>	2	1	1	2	1	1	1	1	1	0
<i>Cordulegaster trinacriae</i>	2	1	1	2	1	1	1	1	1	0
<i>Lampreda planeri</i>	2	0	0	2	0	-1	0	0	0	0
<i>Alburnus albidus</i>	3	4	3	3	3	2	3	3	1	2
<i>Rutilus rubilio</i>	0	1	-1	0	-1	0	0	0	0	0
<i>Barbus tyberinus</i>	1	2	0	1	0	1	1	-1	0	1
<i>Telestes muticellus</i>	2	2	0	2	0	2	2	0	0	2
<i>Salmo trutta macrostigma</i>	-1	2	0	0	1	-1	0	0	1	-1
<i>Rana italica</i>	3	3	2	3	-3	1	3	3	1	2
<i>Rana dalmatina</i>	0	0	0	1	2	0	0	1	1	0
<i>Bombina pachypus</i>	2	3	2	3	2	1	3	3	2	1
<i>Elaphe quatorlineata</i>	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0
<i>Coluber viridiflavus</i>	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0
<i>Natrix tessellata</i>	4	4	4	4	3	2	4	2	1	3
<i>Lutra lutra</i>	3	3	2	4	2	3	3	1	1	0
<i>Pernis apivorus</i>	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0
<i>Milvus migrans</i>	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0
<i>Milvus milvus</i>	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0
<i>Alcedo atthis</i>	1	3	-2	1	-3	1	3	0	0	0
<i>Coracias garrulus</i>	-1	1	-4	0	-3	0	1	-1	0	-1
<i>Lanius collurio</i>	-1	-1	-1	0	0	1	-1	-1	0	-1
<i>Lullula arborea</i>	-1	-1	-1	0	0	1	-1	-1	0	-1

## ODONATI

La specie, *Coenagrion mercuriale*, è stata ritrovata solamente in un sito (S.3) con tipologia ambientale caratterizzata dalla presenza di vegetazione con bosco ripariale. Tuttavia, come si evince in figura 20a in diversi siti campionati esistono condizioni favorevoli alla presenza della specie.

La specie, *Cordulegaster trinacriae*, non è stata rilevata, sebbene larve del genere *Cordulegaster* sono state ritrovate nel campionamento dei macroinvertebrati, in siti caratterizzati dalla tipologia 'fiume con bosco ripariale' e 'fiume con alveo con ghiaieto' rispettivamente. Ciò a conferma di fattori favorevoli alla presenza.

**Figura 20a.** Parametri/fattori per valutare l'idoneità ambientale per le seguenti specie: *Coenagrion mercuriale* e *Cordulegaster trinacriae*.

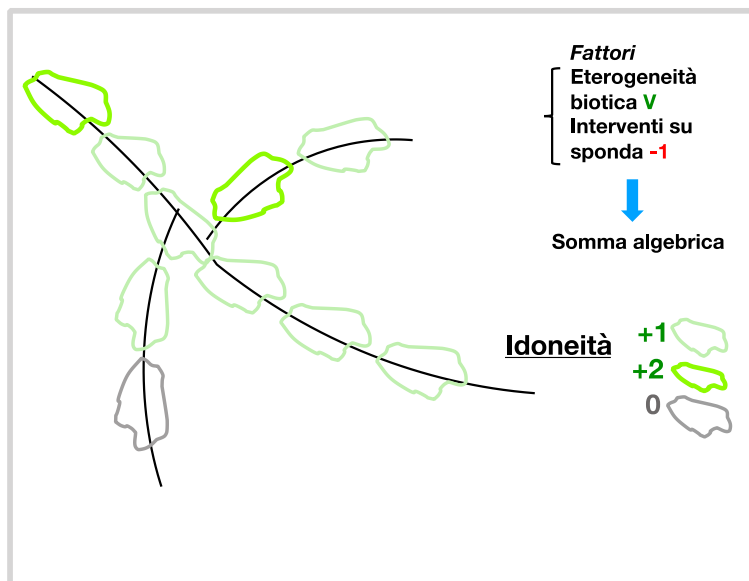


L.Fusco



*Cordulegaster trinacriae*

**Presenza: NO**



## CICLOSTOMI e PESCI

La specie, *Lampetra planeri*, è stata ritrovata in diversi siti (S.1, S.3, S.4, S.6, S.9) rappresentati dalla tipologia 'fiume con alveo con ghiaieto', 'fiume con bosco ripariale', 'forra'; si può notare (Fig.20b) che nonostante sia presente un'alterazione ambientale, questo non ha inciso negativamente sul ritrovamento.

La specie, *Alburnus albidus*, è stata ritrovata in quasi tutti i siti campionati (S.1, S.2, S.3, S.4, S.5, S.6, S.7) caratterizzati dalle tipologie 'fiume con alveo con ghiaieto', 'fiume con bosco ripariale' e 'ruscello sorgivo'. Come si evince (Fig. 20b) le modifiche morfologiche dell'alveo e la presenza di specie alloctone (Tricarico *et al.*, 2010) non ne hanno tuttavia condizionato la presenza.

La specie, *Rutilus rubilio*, è stata ritrovata in molti siti campionati (S.1, S.2, S.3, S.4, S.5, S.6, S.7) nella tipologia 'fiume con alveo con ghiaieto' 'fiume con bosco ripariale' e 'ruscello sorgivo'. Si nota (Fig.20b) che sia le modifiche morfologiche

dell'alveo che la presenza di specie alloctone (Tricarico *et al.*, 2010) non ne hanno per nulla condizionato la presenza.

La specie, *Barbus tyberinus*, è stata rilevata in alcuni siti (S.3, S.4, S.5, S.6) caratterizzati dalla tipologia 'fiume con alveo con ghiaieto', 'fiume con bosco ripariale' e 'ruscello sorgivo'.

Il fattore determinante il ritrovamento sembra essere attribuito alle caratteristiche del substrato dell'alveo, che andrebbero ad annullare i descrittori ad impatto negativo. (Fig. 20b).

La specie, *Telestes muticellus*, non è stata mai ritrovata, tuttavia in diverse aree sono presenti fattori e parametri ambientali che ne ipotizzerebbero la presenza.

La specie, *Salmo trutta macrostigma*, è stata ritrovata in due siti (S.1, S.7) caratterizzati entrambe dalla tipologia 'fiume con alveo con ghiaieto'. I Parametri non favorevoli (Fig. 20b) probabilmente hanno limitato la presenza ad alcuni siti.

**Figura 20b. Parametri/fattori per valutare l'idoneità ambientale per le seguenti specie:**

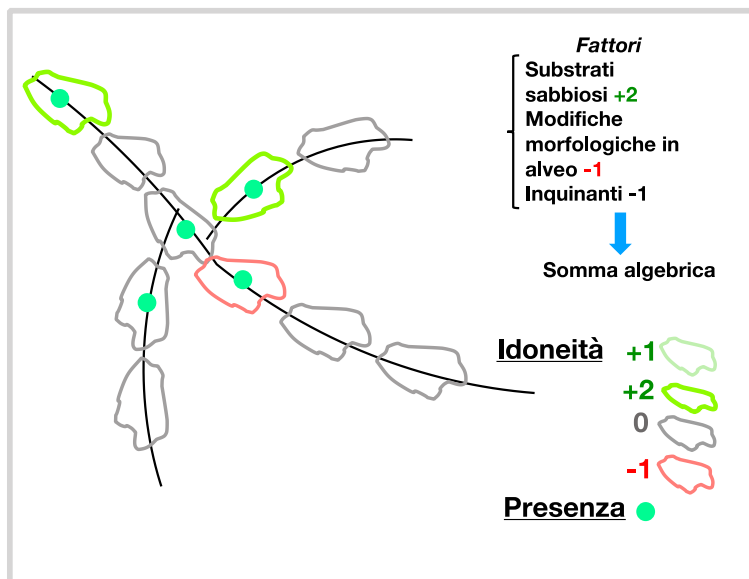
*Lampetra planeri*, *Alburnus albidus*, *Rutilus rubilio*, *Barbus tyberinus*, *Telestes muticellus*, *Salmo trutta macrostigma*.

L. Fusco



*Lampetra planeri*

**Presenza: SI**



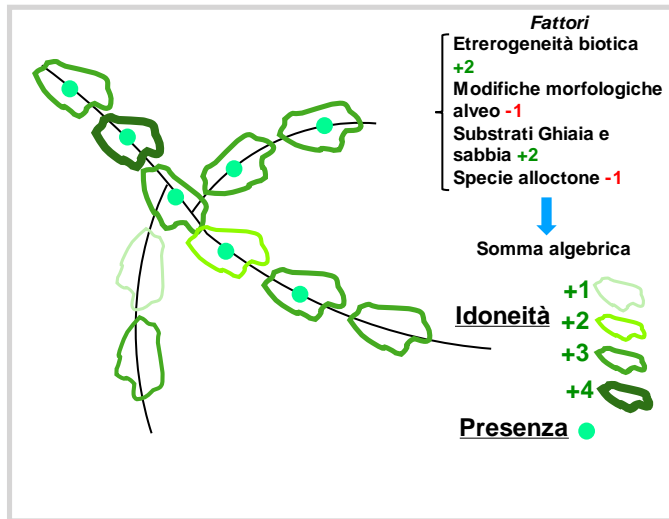


ISPRA



*Alburnus albidus*

**Presenza: SI**

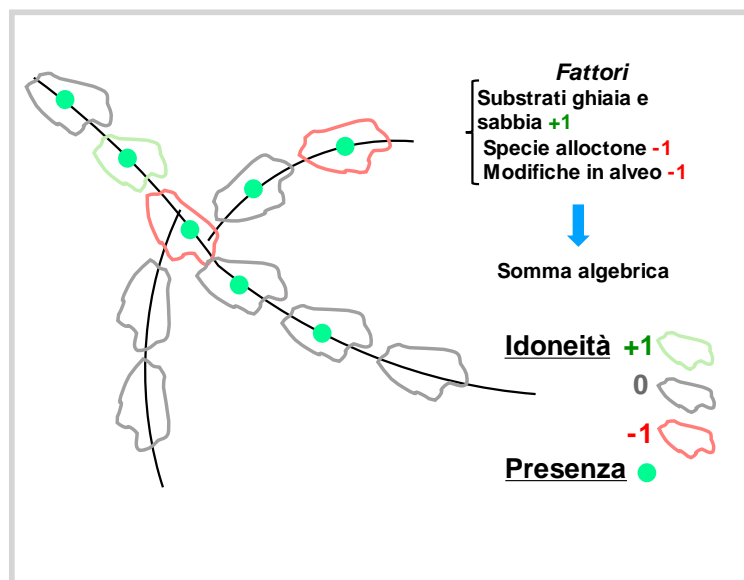


ISPRA



*Rutilus rubilio*

**Presenza: SI**

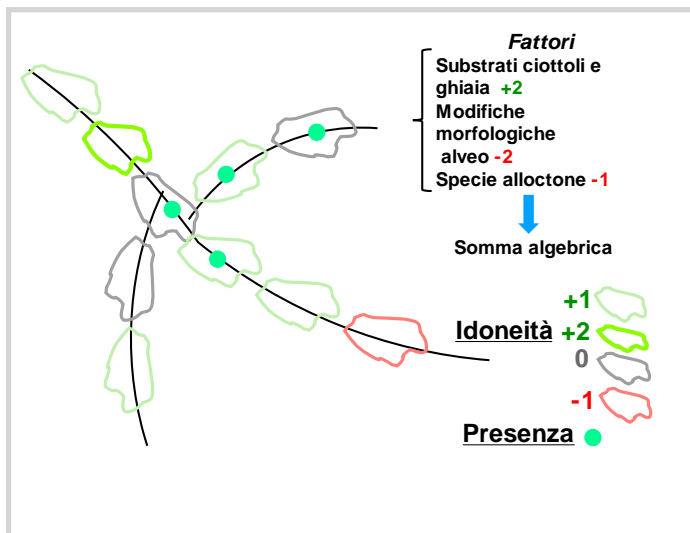


ISPRA



*Barbus tyberinus*

Presenza: SI

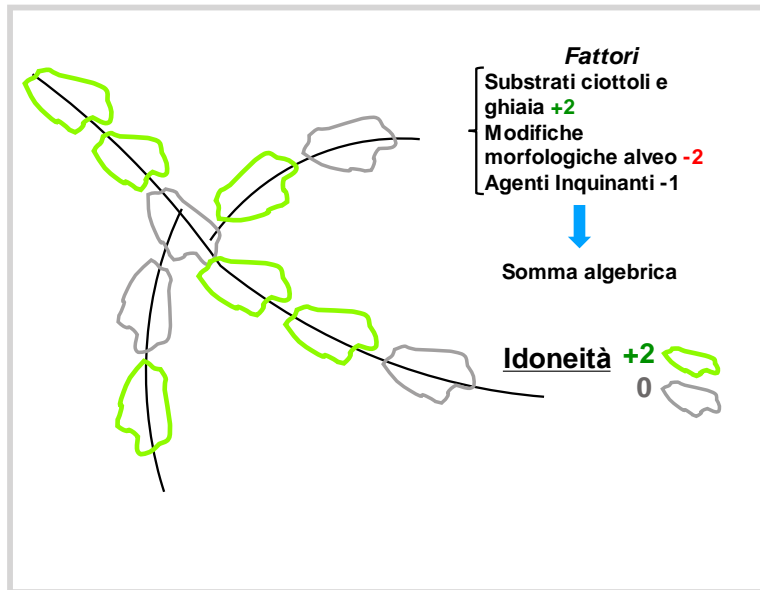


ISPRA



*Telestes muticellus*

**Presenza: NO**

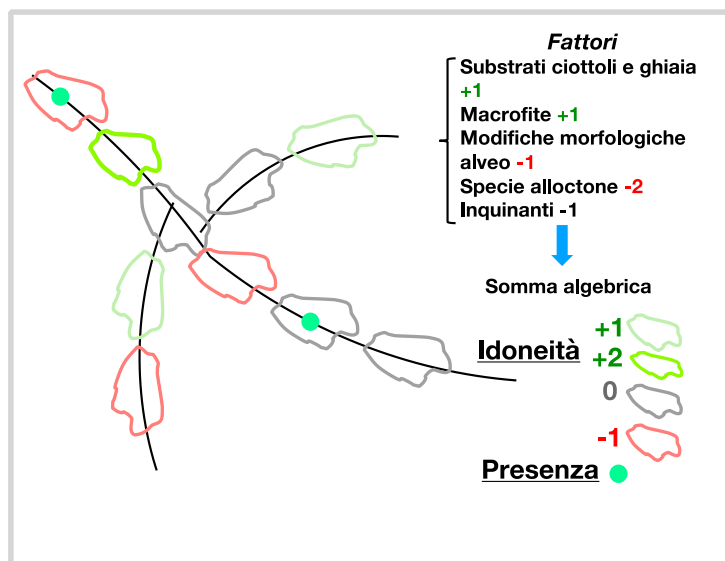


L.Fusco



*Salmo trutta macrostigma*

**Presenza: SI**



Per completezza dell'analisi dei risultati sull'ittiofauna ritrovata nei siti di campionamento è importante segnalare il ritrovamento di due specie alloctone, che rientrano tra i fattori influenzanti l'idoneità di un sito: *Barbus plebeius*, ritrovata nei siti S.1 e S.7, considerata per la Campania presente con popolazioni alloctone (Bianco, 2003) e *Salmo trutta fario* ritrovata nei siti S.4, S.6, S.7, S.8, S.10 considerata specie introdotta in Italia (Rondinini *et al.*, 2013)

## ANFIBI e RETTILI

La specie, *Rana italica* è stata ritrovata in diversi siti (S.3, S.4, S.5, S.6, S.7, S.8, S.9, S.10) tipicizzate dalle tipologie 'fiume con alveo con ghiaieto', 'fiume con bosco ripariale', 'forra'; è stata ritrovata anche nella tipologia "ruscello sorgivo".

Pertanto, la specie risulta resiliente alla presenza di fattori di disturbo, identificati nell'attività di manutenzione e gestione delle sponde (Fig. 20c).

La specie, *Rana dalmatina* è stata ritrovata in diversi siti (S.1, S.3, S.6, S.7, S.8) caratterizzati dalle tipologie 'fiume con alveo con ghiaieto', 'fiume con bosco

ripariale (Fig. 20c).

La specie, *Bombina pachypus*, non è stata ritrovata in nessun sito di campionamento, tuttavia solo in un tratto (Fig. 20c) sono stati ritrovati predatori alloctoni di ittiofauna (Tricarico *et al.*, 2010).

La specie, *Elaphe quatuorlineata*, è stata rilevata in tre siti (S.3, S.5, S.10) caratterizzate dalla tipologia ‘fiume con bosco ripariale e ‘ruscello sorgivo’; eppure la specie potrebbe essere presente anche in altri siti dove insistono condizioni favorevoli (Fig.20c).

La specie, *Coluber viridiflavus*, la specie è stata ritrovata in due siti (S.1, S.2, S.4, S.7) caratterizzate dalla tipologia ‘fiume con alveo con ghiaieto’ tuttavia ci si aspettava il ritrovamento della specie anche in altre tipologie ambientali, dove insistono i fattori favorevoli (Fig. 20c).

La specie, *Natrix tessellata* la specie è stata ritrovata diversi siti (S.1, S.2, S.3, S.7, S.10) caratterizzate dalla tipologia ‘fiume con alveo con ghiaieto’ e ‘fiume con bosco ripariale; tuttavia l’assenza in alcuni siti potrebbe essere imputabile ad agenti inquinanti non stimati.

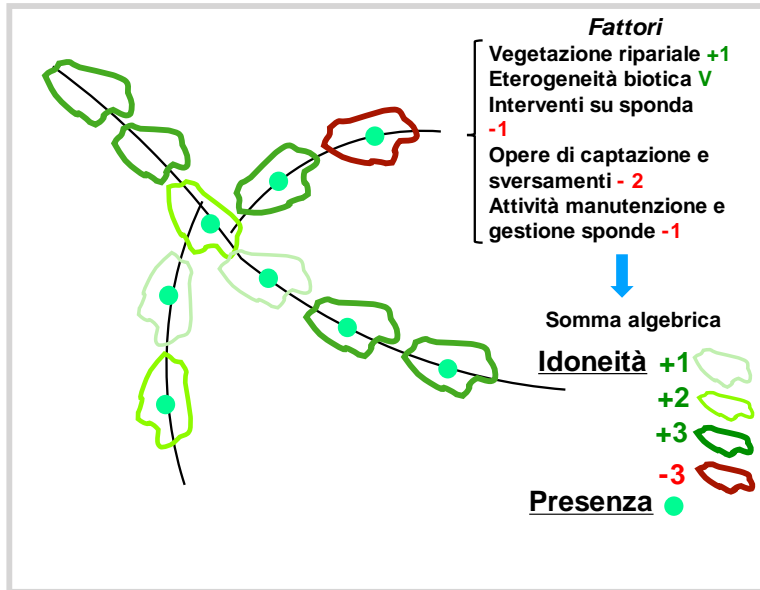
**Figura 20c. Parametri/fattori per valutare l’idoneità ambientale per le seguenti specie: *Rana italica*, *Rana dalmatina*, *Bombina pachypus*, *Elaphe quatuorlineata*, *Coluber viridiflavus*, *Natrix tessellata*.**

L.Fusco



*Rana italica*

**Presenza: SI**

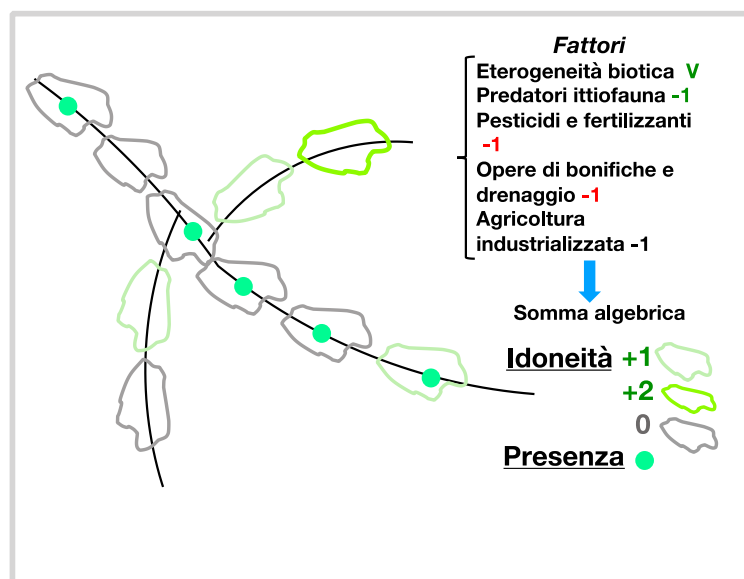


A.Romano



*Rana dalmatina*

**Presenza: SI**

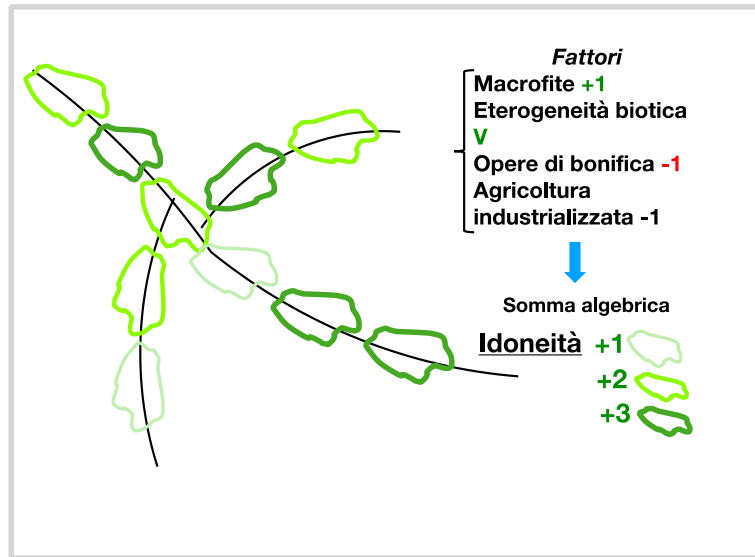


A. Romano



*Bombina pachipus*

Presenza: NO

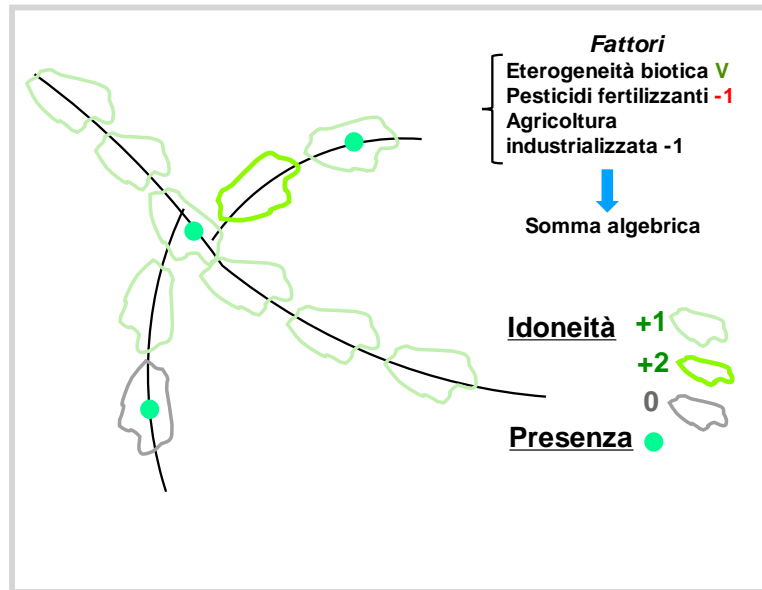


L.Fusco



*Elaphe quatorlineata*

**Presenza: SI**



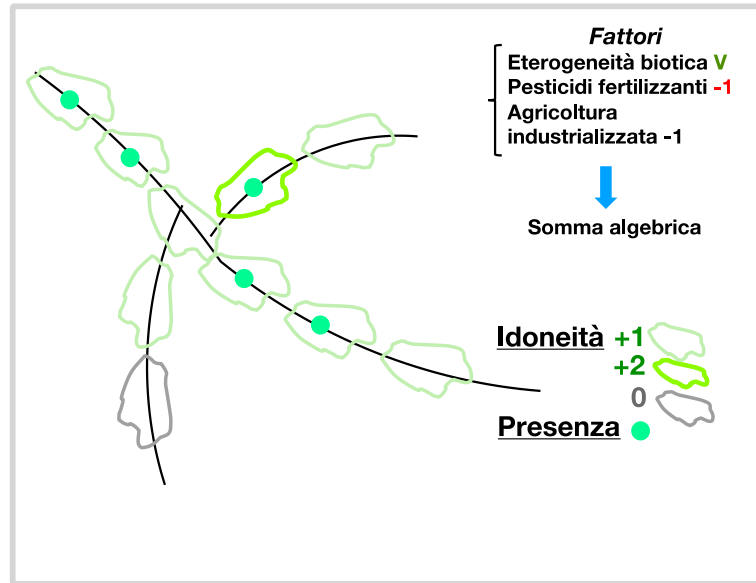


L.Fusco



*Coluber viridiflavus*

Presenza: SI

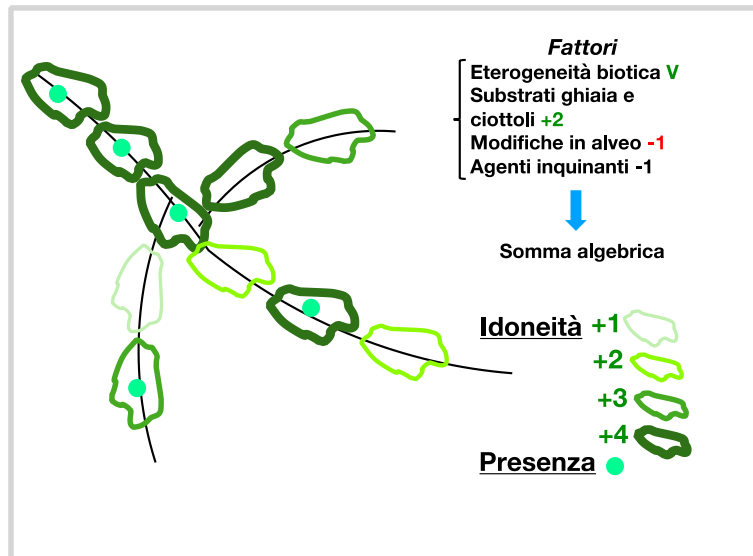


L.Fusco



*Natrix tessellata*

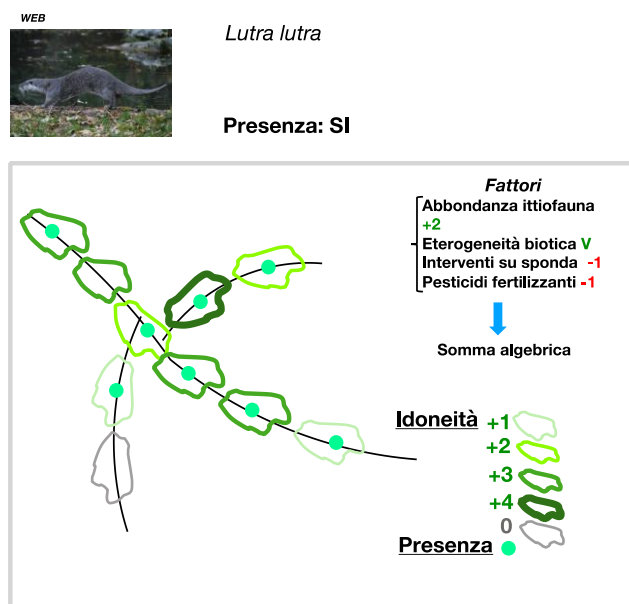
**Presenza: SI**



## MAMMIFERI

La specie, *Lutra lutra*, è stata ritrovata in quasi tutti i siti ed è presente in tutte le tipologie ambientali, in accordo con la presenza dei principali fattori ambientali positivi.

**Figura 20d. Parametri/fattori per valutare l'idoneità ambientale per la specie *Lutra lutra***



## UCCELLI

La specie, *Pernis apivorus*, è stata rilevata in più siti (S.1, S.2, S.3, S.4, S.5, S.7) soprattutto caratterizzate dalla tipologia 'fiume con alveo con ghiaieto', 'fiume con bosco' ripariale e 'ruscello sorgivo'; la presenza di fattori favorevoli ricalca il dato di presenza.

La specie, *Milvus migrans*, è stata ritrovata in tre stazioni (S.1, S.7, S.8) è presente nella tipologia 'fiume con alveo con ghiaieto' e 'fiume con bosco ripariale' e sembra essere un po' meno influenzata dai fattori ambientali avversi rispetto alla congenerica *M.milvus* (Fig. 20e).

La specie, *Milvus milvus*, è stata ritrovata in due siti (S.1, S.7) è presente solo nella tipologia 'fiume con alveo con ghiaieto'; pertanto alcuni fattori ambientali possono aver influito negativamente il ritrovaamento (Fig. 20e).

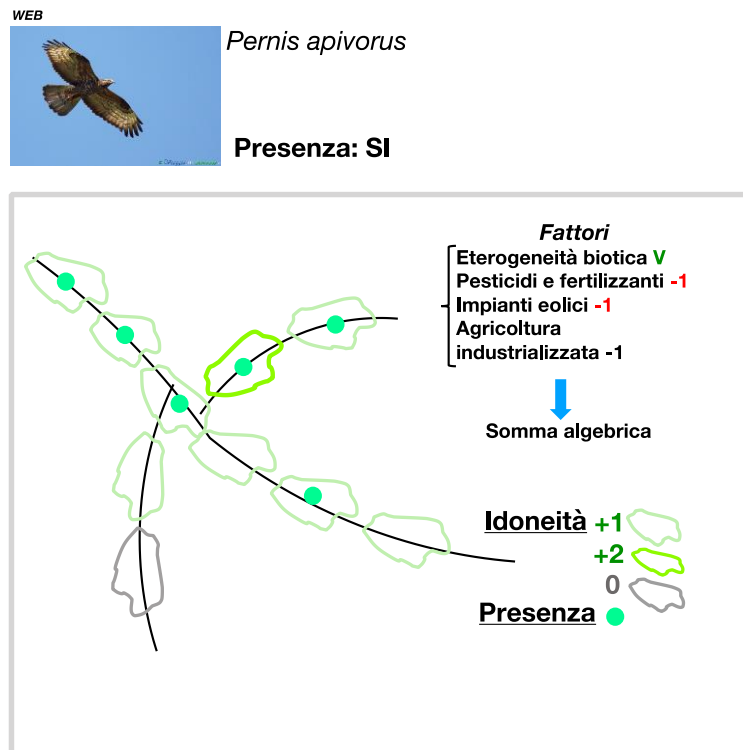
La specie, *Alcedo atthis*, è stata ritrovata in due siti (S.1, S.8) caratterizzati dalla presenza della tipologia 'fiume con alveo con ghiaieto' e 'fiume con bosco ripariale'. Tuttavia, anche altri siti presentano caratteristiche idonee alla sua presenza (Fig.20 e).

La specie, *Coracias garrulus*, non è stata rilevata, tuttavia in ben due siti sono stati rilevati fattori ambientali favorevoli.

La specie, *Lanius collurio*, non è stata rilevata, solo in un sito è stato rilevato un fattore ambientale favorevole.

La specie, *Lullula arborea*, non è stata rilevata, e solo in un sito è stato rilevato un fattore ambientale favorevole.

**Figura 20e.** Parametri/fattori per valutare l' idoneità ambientale per le seguenti specie: *Pernis apivorus*, *Milvus migrans*, *Milvus milvus*, *Alcedo atthis*, *Coracias garrulus*, *Lanius collurio*, *Lullula arborea*.

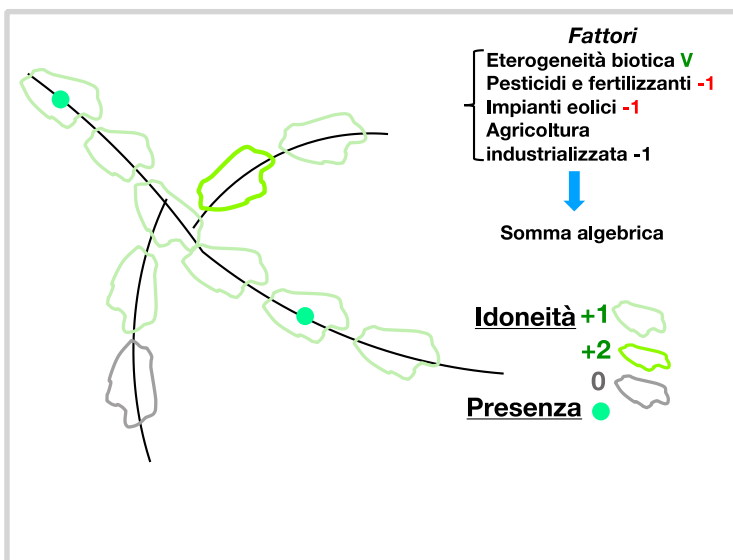


WEB



*Milvus milvus*

Presenza: SI

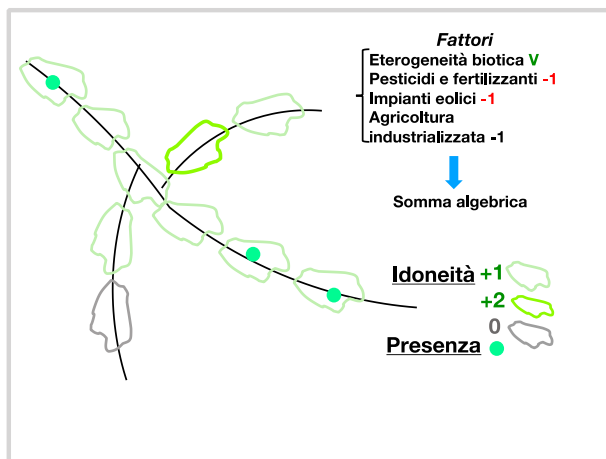


WEB



*Milvus migrans*

Presenza: SI

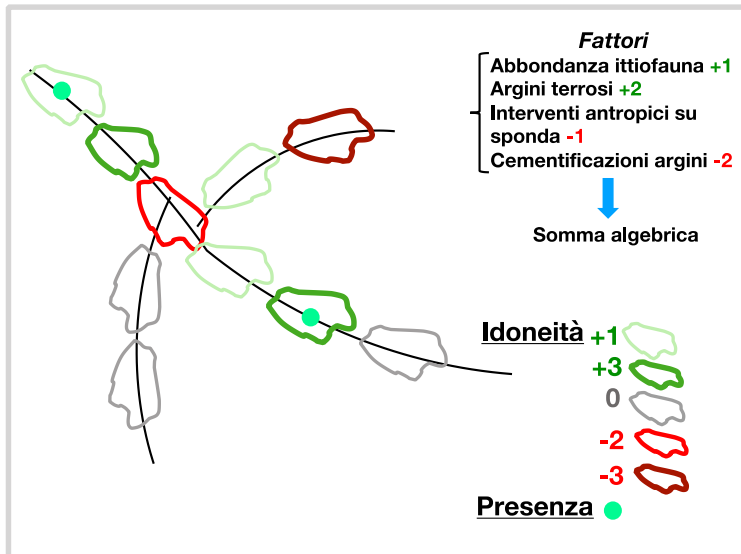


M. Kalby



*Alcedo atthis*

Presenza: SI

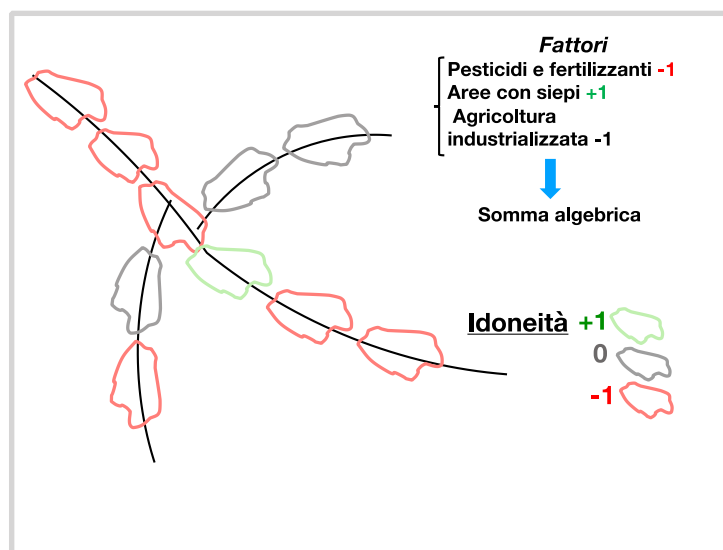


L. Fusco



*Lanius collurio*

Presenza: NO

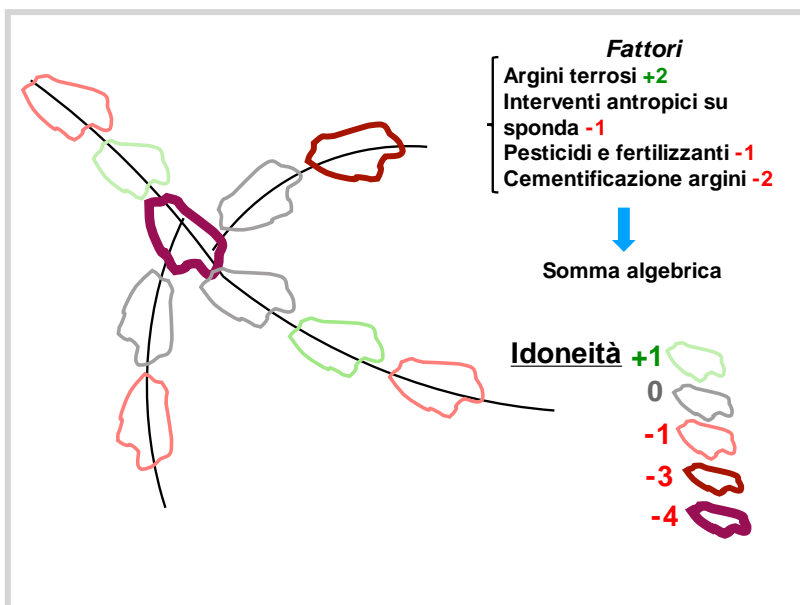


WEB



*Coracias garrulus*

Presenza: NO

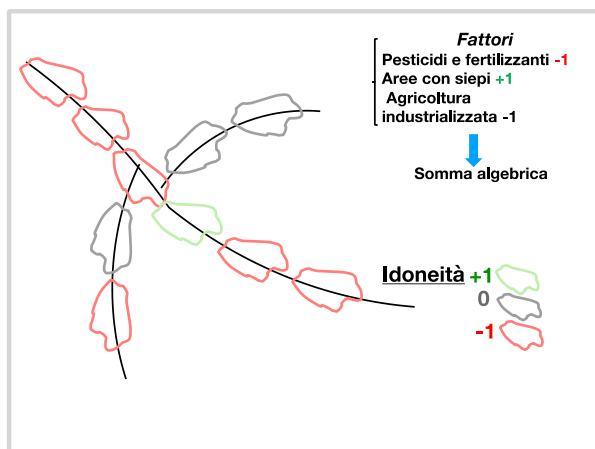


WEB



*Lullula arborea*

Presenza: NO



### 3.3.2 Valutazione secondo il modello Mesohabitat

In tabella XXI sono rappresentate solo le variabili rilevate in ciascun sito di campionamento, e interessate dalla *cluster analysis*.

**Tabella XXI. Presenza/assenza dei descrittori ambientali in ciascun sito di campionamento (S.1- S.10)**

	S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	S.6	S.7	S.8	S.9	S.10
Morf. Meandriforme	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Morf. Sinuoso	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
Confinamento	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Parz. Confinato	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
Argine naturale	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
Arg. Parz. Naturale	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
PL. riffle	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
PL. glide	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
PL. pool	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
PL. rapid	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
GL. limo	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
GL. sabbia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GL. ghiaia	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
GL. ciottoli	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GL. massi	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Vegetazione in alveo	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0
Isola senza veg.	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Isola _veg_sparsa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isola _veg_a gruppi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isola _veg_densa	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Barra senza veg.	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
Barra veg. erb_sparsa	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Barra veg. erb_a gruppi	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Barra veg. erb_densa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Barra veg. arb_sparsa	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Barra veg. arb_a gruppi	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
Barra veg. arb_densa	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Barra veg. alb_sparsa	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Barra veg. alb_a gruppi	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
Barra veg. alb_densa	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
Materiale legnoso	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
Elem. artificiale in alveo	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
Attività antropica	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1

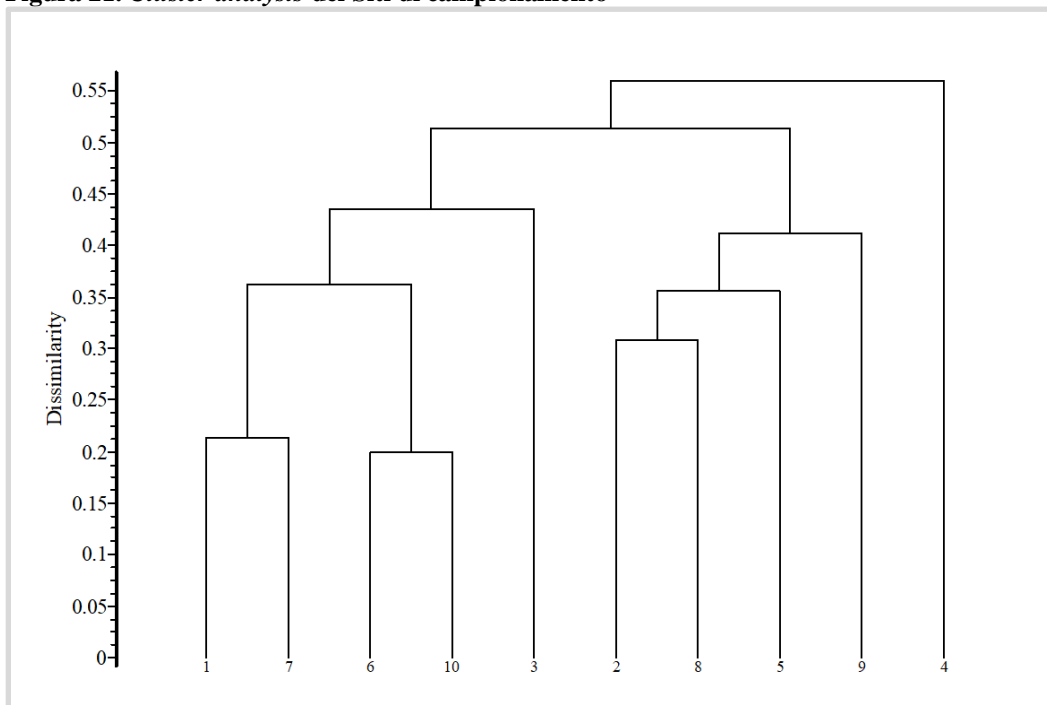


**LEGENDA:**

Abbreviazioni: S.1: Sito 1; S.2: Sito 2; S.3: Sito 3; S.4: Sito 4; S.5: Sito 5; S.6: Sito 6; S.7: Sito 7; S.8: Sito 8; S.9: Sito 9; S.10: Sito 10. Morf: morfologia; Parz.: parziale; PL: planimetria; GL: glanumetria; veg: vegetazione; Erb: erbacea; Arb: arbustiva; Alb: albero.

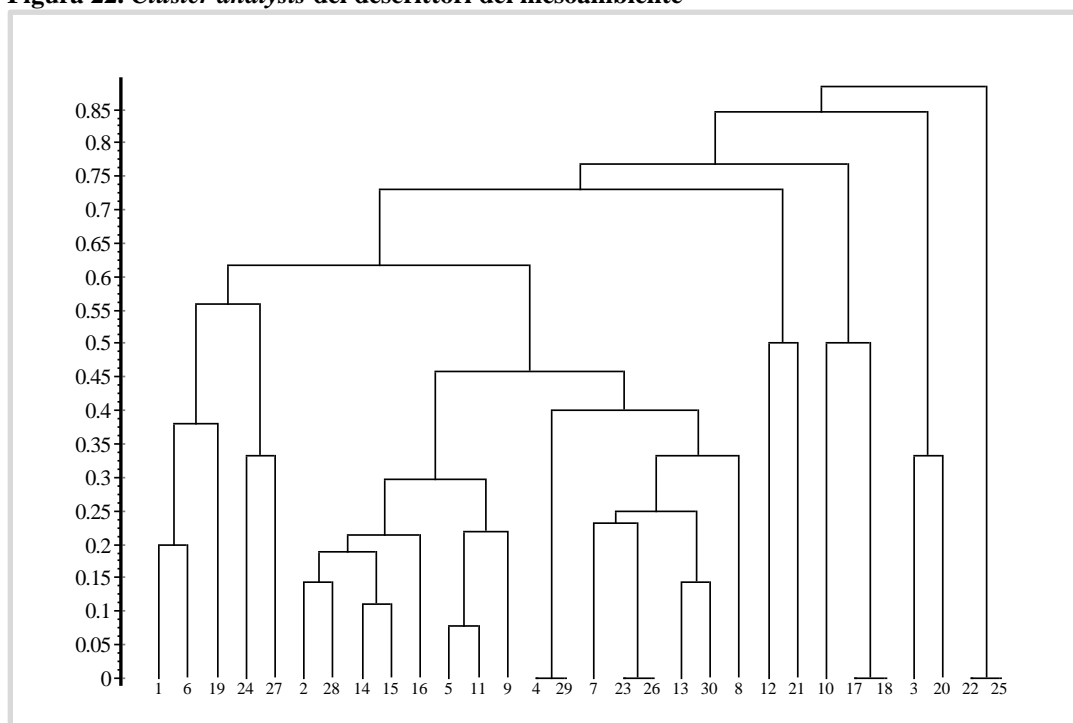
Il dendrogramma risultante dalla classificazione dei siti di campionamento (Fig.21) separa nettamente le stazioni 1, 7, 6, 10 e 3 da tutte le altre stazioni riunendole in un primo cluster; per meglio comprendere le caratteristiche dei clusters, è stato utilizzato il dendrogramma risultante dalla classificazione delle variabili del mesohabitat (Fig. 22) per ristrutturare la matrice grezza (Tab. XXI). L'analisi della matrice ristrutturata (Tab. XXII) evidenzia come le stazioni riunite nel primo cluster siano caratterizzate dalla presenza di alcune barre senza vegetazione, e di altre con vegetazione arbustiva e arborea densa. Queste caratteristiche forniscono utili indicazioni relativamente alla presenza delle specie animali.

**Figura 21. Cluster analysis dei Siti di campionamento**

**LEGENDA:**

1: Sito.1; 7: Sito.7; 6: Sito.6; 10: Sito.10; 3: Sito.3; 2: Sito.2; 8: Sito.8; 5: Sito.5; 9: Sito.9; 4: Sito.4.

**Figura 22. Cluster analysis dei descrittori del mesoambiente**



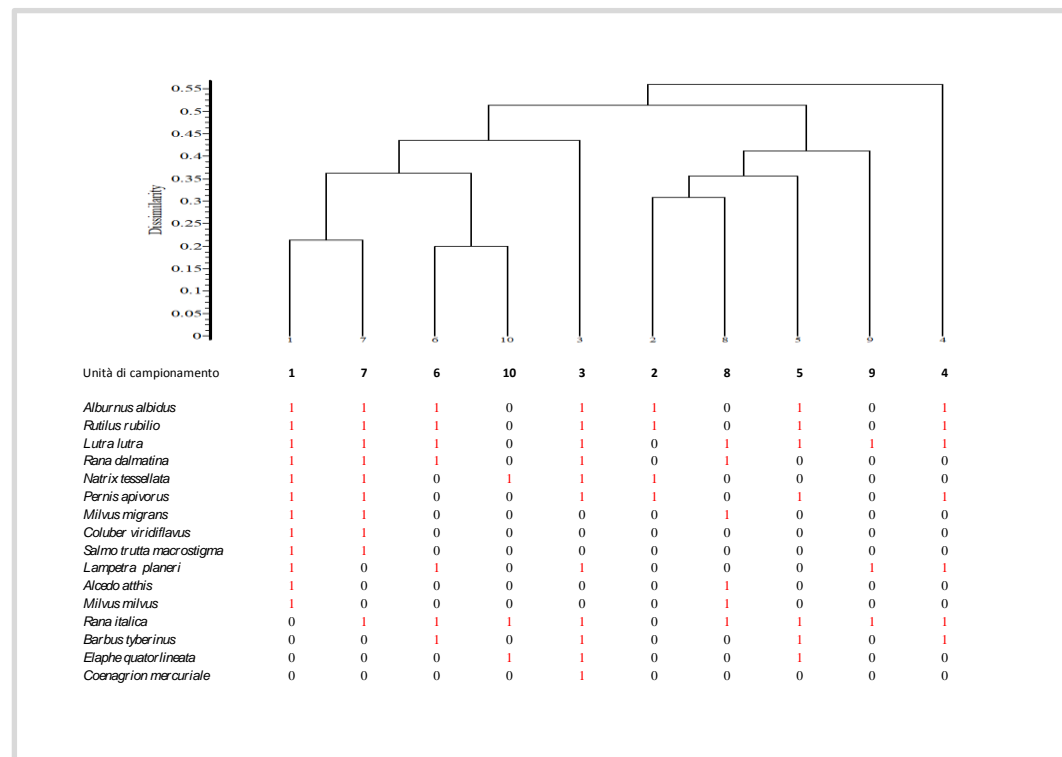
**LEGENDA:**

1: Morf. Meandriforme; 6: Arg. Parz. Naturale; 19: Barra senz veget; 24: Barra veg. arb\_densa; 27: Barra veg. alb\_densa; 2: Morf. Sinuoso; 28: Materiale legnoso; 14: GL. Ciottoli; 15: GL. Massi; 16: Vegetazione in alveo; 5: Argine naturale; 11: GL. Limo; 9: PL. Pool; 4: Parz. Confinato; 29: Elemento artificiale in alveo; 7: PL. Riffle; 23: Barra veg. arb\_a gruppi; 26: Barra veg. alb\_a gruppi; 13: GL. Ghiaia; 30: Attività antropica; 8: PL. Glide; 12: GL. Sabbia; 21: Barra veg. Erb\_a gruppi; 10: PL. Rapid; 17: Isola senz veget.; 18: Isola veg\_densa; 3: Confinamento; 20: Barra veg. Erb\_sparsa; 22: Barra veg. arb\_sparsa; 25: Barra veg. alb\_sparsa.

**Tabella XXII. Matrice delle stazioni e dei descrittori del mesoambiente ristrutturata in accordo ai risultati della classificazione gerarchica.**

		1	7	6	10	3	2	8	5	9	4	
		S:1	S:7	S:6	S:10	S:3	S:2	S:8	S:5	S:9	S:4	Σ
1	Morf. Meandriforme	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	2
6	Arg. Parz. Naturale	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	3
19	Barra senz veget	.	1	.	1	.	.	1	.	.	1	4
24	Barra veg. arb_ densa	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	2
27	Barra veg. alb_ densa	.	1	1	1	.	1	.	.	.	.	4
2	Morf. Sinuoso	1	1	1	.	.	1	1	1	1	.	7
28	Materiale legnoso	1	1	1	.	.	1	1	1	.	1	7
14	GL. ciottoli	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
15	GL. massi	.	1	1	1	.	1	1	1	1	1	8
16	Vegetazione in alveo	.	1	.	.	.	1	1	1	1	1	6
5	Argine naturale	1	1	.	.	1	1	1	1	1	.	7
11	GL. limo	1	1	.	.	1	1	1	1	.	.	6
9	PL. pool	.	.	.	.	1	1	1	1	1	.	5
4	Parz. Confinato	.	.	1	1	1	.	.	1	.	.	4
29	Elemento artificiale in alveo	.	.	1	1	1	.	.	1	.	.	4
7	PL. riffle	1	.	1	1	1	1	1	.	.	1	7
23	Barra veg. arb_ a gruppi	1	1	1	1	1	.	.	.	.	1	6
26	Barra veg. alb_ a gruppi	1	1	1	1	1	.	.	.	.	1	6
13	GL. ghiaia	1	1	1	1	1	1	.	1	.	.	7
30	Attività antropica	1	1	1	1	1	.	1	1	.	.	7
8	PL. glide	1	1	1	1	.	.	1	.	1	.	6
12	GL. sabbia	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
21	Barra veg. Erb_ a gruppi	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	3
10	PL. rapid	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	2
17	Isola senz veget	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2
18	Isola veg_ densa	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2
3	Confinamento	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	2
20	Barra veg. Erb_ sparsa	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
22	Barra veg. arb_ sparsa	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
25	Barra veg. alb_ sparsa	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1

**Tabella XXIII. Relazioni tra unità di campionamento raggruppate per similarità di descrittori ambientali e specie.**



**LEGENDA:**

1: Sito.1; 7: Sito.7; 6: Sito. 6; 10: Sito.10; 3: Sito. 3; 2: Sito. 2; 8: Sito. 8; 5: Sito 5; 9: Sito 9; 4: Sito 4.

Infatti, considerando la presenza di ciascuna specie animale nelle diverse unità di campionamento, si osserva che il gruppo di unità (1, 7, 6, 10 e 3) caratterizzato da barre con vegetazione arborea ed arbustiva a gruppi, da substrato ghiaioso e da *riffle*, è associato a un gruppo di specie a maggiore legame con l'ambiente acquatico, quali i pesci *Alburnus albidus* e *Rutilus rubilio*, nonché la Lontra e la Rana dalmatina, che sono però anche tra le specie presenti nel maggior numero di siti di campionamento. Invece sono legate in modo esclusivo a questo gruppo di stazioni e quindi ai su indicati descrittori ambientali, solo *Coluber viridiflavus*, *Salmo trutta macrostigma* e *Coenagrion mercuriale*.

Un'ulteriore indicazione sulle relazioni specie e descrittori ambientali, viene dallo studio della regressione multipla applicata al set di descrittori riferiti alla corrente e alla vegetazione (Tab. XXXIII a).

L'analisi mostra correlazioni fortemente significative tra presenza di specie e taluni descrittori, la cui importanza cambia secondo la specie.

Sorprendentemente il descrittore argine naturale non è un fattore che condiziona la presenza delle specie; come ci si attenderebbe dal fatto che nelle unità di campionamento è sempre presente un argine naturale o seminaturale.

Per quanto riguarda la tipologia di corrente, molte specie risultano legate alla tipologia *riffle* in maniera positiva o negativa; alla tipologia *glide* sono legate circa la metà delle specie ma solo in senso inversamente proporzionale. Viceversa, la presenza di *pool* e di *rapid*, non sembra condizionare la presenza delle diverse specie.

Anche la granulometria del substrato influenza molte specie, prevalentemente in senso inverso.

La densità di vegetazione determina comportamenti molto diversi tra le diverse specie e in funzione del luogo in cui è presente (alveo, isola o barre) e della sua altezza (erbacea, arbustiva e arborea).

Infine, sono poche le specie condizionate dalla presenza di materiale legnoso nell'alveo.

**Tabella XXIII a. Analisi di regressione multivariata tra presenza di specie e un set di descrittori ambientali**

	<i>Coenagrion mercuriale</i>	<i>Lampetra planeri</i>	<i>Alburnus albidus</i>	<i>Coluber viridiflavus</i>	<i>Barbus tyberinus</i>	<i>Rutilus rubilio</i>	<i>Salmo trutta macrostigma</i>	<i>Rana dalmatina</i>	<i>Rana italica</i>	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	<i>Natrix tessellata</i>	<i>Alcedo atthis</i>	<i>Milvus milvus</i>	<i>Milvus migrans</i>	<i>Pernis apivorus</i>	<i>Lutra lutra</i>	
Intercetta (b0)	4,00	9,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	6,00	9,00	4,00	3,00	3,00	6,00	2,00	2,00	
Argine naturale	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Riffle	0,67	0,67	0,33	0,33	0,67	0,33	0,33	1,33	1,00	0,33	0,67	0,67	0,67	0,67	0,33	1,00	
Glide	0,67	0,33	0,67	0,33	0,67	0,67	0,33	0,33	0,00	0,67	0,33	0,33	0,33	0,33	0,67	0,00	
Pool	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Rapid	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Substrato	1,00	2,50	0,50	0,50	0,00	0,50	0,50	2,00	1,50	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,50	0,50	
Veg. in alveo	0,67	0,33	0,33	0,67	0,33	0,33	0,67	1,33	1,00	0,33	0,33	0,67	0,67	1,67	0,67	1,00	
Veg. su isola	0,08	0,29	0,04	0,04	0,17	0,04	0,04	0,17	0,13	0,08	0,17	0,08	0,08	0,08	0,04	0,13	
Veg. erbacea su barra	0,00	1,50	0,50	0,50	0,00	0,50	0,50	0,00	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	
Veg. arbustiva su barra	1,33	2,67	0,67	0,67	1,33	0,67	0,67	2,67	3,00	2,33	0,33	0,33	0,33	1,33	0,67	1,00	
Veg. arborea su barra	1,00	2,50	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	2,00	2,50	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,50	
Materiale legnoso	0,33	1,83	0,17	0,17	0,33	0,17	0,17	0,33	0,50	0,67	0,33	0,67	0,67	0,67	0,17	0,50	
significatività p<	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	

### 3.4 Valutazione attraverso le comunità faunistiche

#### 3.4.1 Le ornitocenosi

In tabella XXIV sono riportate le specie di uccelli ritrovate durante i campionamenti; per ciascuna specie è inserita, per completezza delle informazioni su ciascuna specie, anche la categoria di appartenenza secondo la Lista Rossa Nazionale IUCN Italia (2013) e la Lista Rossa Regionale (Fraissinet & Russo, 2013).

Le categorie di rischio sono undici, secondo IUCN Italia, come riferimento per potenziali azioni di conservazione. I criteri per l'inclusione delle specie in una delle categoria sono i seguenti: A: Popolazione in declino; B: Distribuzione ristretta in declino; C: Piccola popolazione in declino; D: Distribuzione molto ristretta o popolazione molto piccola; E: Analisi quantitativa del rischio di estinzione.

Dalla categoria Estinto (**EX**, *Extinct*), che è applicata alle specie per le quali si ha la definitiva certezza che anche l'ultimo individuo sia deceduto, e Estinto in Ambiente Selvatico (**EW**, *Extinct in the Wild*), assegnata alle specie per le quali non esistono più

popolazioni naturali ma solo individui in cattività, fino alla categoria Minor Preoccupazione (LC, *Least Concern*), adottata per le specie che non rischiano l'estinzione nel breve o medio termine.

Tra le categorie di estinzione e quella di Minor Preoccupazione si trovano le categorie di minaccia, che identificano specie che corrono un crescente rischio di estinzione nel breve o medio termine: Vulnerabile (VU, *Vulnerable*), In Pericolo (EN, *Endangered*) e In Pericolo Critico (CR, *Critically Endangered*). Queste specie rappresentano delle priorità di conservazione, perché senza interventi specifici mirati a neutralizzare le minacce nei loro confronti e in alcuni casi a incrementare le loro popolazioni, la loro estinzione è una prospettiva concreta.

Oltre alle categorie citate, a seguito della valutazione le specie possono essere classificate Quasi Minacciate (NT, *Near Threatened*) se sono molto prossime a rientrare in una delle categorie di minaccia, o Carenti di Dati (DD, *Data Deficient*) se non si hanno sufficienti informazioni per valutarne lo stato. Per le sole valutazioni non effettuate a livello globale (inclusa la presente) si aggiungono due categorie: Estinto nella Regione (RE, *Regionally Extinct*), che si usa per le specie estinte nell'area di valutazione ma ancora presenti in natura altrove, e Non Applicabile (NA, *Not Applicable*), che si usa quando la specie in oggetto non può essere inclusa tra quelle da valutare (per esempio se è introdotta o se la sua presenza nell'area di valutazione è marginale). In ultimo, la categoria Non Valutata (NE, *Not Evaluated*) si usa per le specie che non sono state valutate secondo le Categorie e i Criteri della Red List IUCN.

Inoltre, per ogni specie è inserito in tabella anche lo stato di conservazione secondo 'Birds in Europe' (Birdlife International, 2004): si tratta di una classificazione in quattro categorie: **SPEC 1**: specie il cui stato critico di minaccia è globale e riguarda quindi la specie in tutto il suo areale planetario. **SPEC 2**: specie che sono in uno stato di conservazione critico e la cui popolazione mondiale è concentrata soprattutto in Europa. **SPEC 3** specie la cui popolazione non è concentrata in Europa, ma che in Europa presentano uno stato di conservazione critico. **NON SPEC E**: specie europee che non presentano uno stato di conservazione critico, ma l'areale è concentrato in Europa.

I dati di abbondanza delle specie ornitiche censite (N/km) sono riferiti a ciascuna

tipologia e sono riportati nella tabella successiva (Tab. XXV). Si nota che le abbondanze maggiori si riscontrano nelle tipologie di “fiume con greto” e fiume con bosco ripariale”, dove anche i valori degli indici di struttura di comunità, quali, ricchezza di specie e biodiversità assumono i valori più alti (Fig. 23; Fig. 24), suggerendo la presenza di una comunità ben strutturata per ciascuna tipologia.

Analizzando l’andamento di un altro indice di comunità, l’equiripartizione, (Fig. 25) questo si discosta nell’andamento rispetto a gli altri due indici: infatti presenta i valori più alti nelle altre due tipologie di ‘fiume con forra’ e fiume con ruscello sorgivo’.

Ciò è spiegabile dal fatto che sebbene le comunità siano rappresentate da un numero esiguo di specie e con una scarsa abbondanza, la distribuzione all’interno della struttura non presenta una grande variabilità (valori di abbondanza 1 e 2).

Il rapporto poi, tra i non passeriformi e i passeriformi, assume valori molto bassi (Fig. 26) nelle tipologie ambientali “fiume con ghiaieto” e fiume con bosco ripariale” e arriva alla dominanza assoluta dell’ordine dei passeriformi, assumendo quindi valore 0, nella tipologia ‘fiume con forra’ seguita dalla tipologia ambientale ‘fiume con ruscello sorgivo’, dove è presente 1 sola specie di Non Passeriformi.

**Tabella XXIV. Check-list, categorie SPEC e Lista Rossa Nazionale e Regionale**

Specie	Lis. Rossa IT/ LIS.Rossa Reg.	SPEC
<i>Aegithalos caudatus</i>	LC	Non-SPEC
<i>Alcedo atthis</i>	VU	Non-SPEC
<i>Apus apus</i>	LC	Non-SPEC
<i>Ardea cinerea</i>	LC/NA	Non-SPEC
<i>Buteo buteo</i>	LC	Non-SPEC
<i>Carduelis carduelis</i>	NT	Non-SPEC
<i>Carduelis chloris</i>	NT	Non-SPEC E
<i>Cettia cetti</i>	LC	Non-SPEC
<i>Charadrius dubius</i>	NT/VU	Non-SPEC
<i>Cinclus cinclus</i>	LC/EN	SPEC 3
<i>Cisticola juncidis</i>	LC	Non-SPEC
<i>Corvus corax</i>	LC	Non-SPEC
<i>Corvus corone</i>	LC	Non-SPEC
<i>Cuculus canorus</i>	LC	Non-SPEC
<i>Cyanistes caeruleus</i>	LC	Non-SPEC
<i>Delichon urbica</i>	NT	SPEC 3
<i>Falco tinnunculus</i>	LC	SPEC 3
<i>Fringilla coelebs</i>	LC	Non-SPEC E
<i>Garrulus glandarius</i>	LC	Non-SPEC
<i>Hirundo rustica</i>	NT	SPEC 3



<i>Larus michaellis</i>	LC	Non-SPEC
<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC	Non-SPEC E
<i>Merops apiaster</i>	LC	SPEC 3
<i>Milvus migrans</i>	NT/VU	SPEC 3
<i>Milvus milvus</i>	VU/EN	SPEC 2
<i>Motacilla alba</i>	LC	Non-SPEC
<i>Motacilla cinerea</i>	LC	Non-SPEC
<i>Oriolus oriolus</i>	LC	Non-SPEC
<i>Parus ater</i>	LC	Non-SPEC
<i>Parus major</i>	LC	Non-SPEC
<i>Passer italiae</i>	VU	SPEC 3
<i>Pernis apivorus</i>	LC/VU	Non-SPEC E
<i>Phylloscopus collybita</i>	LC	Non-SPEC
<i>Pica pica</i>	LC	Non-SPEC
<i>Dendrocopos major</i>	LC	Non-SPEC
<i>Picus viridis</i>	LC	SPEC 2
<i>Riparia riparia</i>	VU /DD	SPEC 3
<i>Sitta europaea</i>	LC	Non-SPEC
<i>Serinus serinus</i>	LC	Non-SPEC E
<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	Non-SPEC E
<i>Sylvia communis</i>	LC	Non-SPEC E
<i>Sylvia melanocephala</i>	LC	Non-SPEC E
<i>Streptopelia turtur</i>	LC	SPEC 3
<i>Troglodytes</i>		
<i>troglodytes</i>	LC	Non-SPEC
<i>Turdus merula</i>	LC	Non-SPEC E
<i>Turdus philomelos</i>	LC/NT	Non-SPEC E

**Tabella XXV. Presenza e indice di abbondanza (N/ km transetto) delle specie per tipologia**

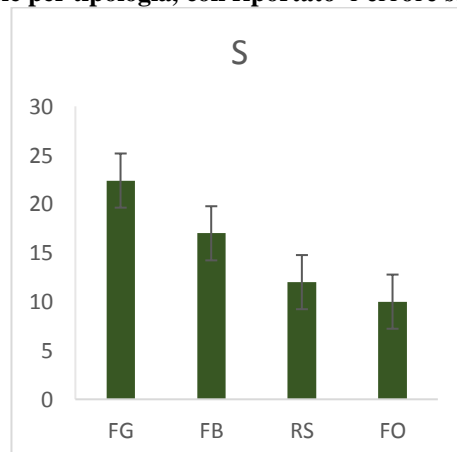
Specie	FG	FB	RS	FO
<i>Aegithalos caudatus</i>	0,4	1	1	0
<i>Alcedo atthis</i>	0,2	0,3	0	0
<i>Apus apus</i>	2,4	0	0	0
<i>Ardea cinerea</i>	0,4	0	0	0
<i>Buteo buteo</i>	0,4	0,3	0	0
<i>Carduelis carduelis</i>	0,6	1	0	0
<i>Carduelis chloris</i>	0,2	0	0	0
<i>Cettia cetti</i>	4,8	2,3	0	0
<i>Charadrius dubius</i>	0,4	0	1	0
<i>Cinclus cinclus</i>	0	1,3	1	2
<i>Cisticola juncidis</i>	0,2	0	0	0
<i>Corvus corax</i>	0,4	1,7	1	0
<i>Corvus corone</i>	2,8	0,3	1	1
<i>Cuculus canorus</i>	0,4	0	0	0
<i>Cyanistes caeruleus</i>	0,8	0,7	2	1
<i>Delichon urbica</i>	2	0,3	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	1,2	0,3	0	0

<i>Fringilla coelebs</i>	4,2	3,3	0	1
<i>Garrulus glandarius</i>	1	0,3	1	0
<i>Hirundo rustica</i>	0,6	0,3	0	0
<i>Larus michaellis</i>	1	0,3	0	0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	2,2	0,7	1	0
<i>Merops apiaster</i>	8,4	0,3	0	0
<i>Milvus migrans</i>	0,4	0,3	0	0
<i>Milvus milvus</i>	0,4	0	0	0
<i>Motacilla alba</i>	1,4	2,3	0	2
<i>Motacilla cinerea</i>	1,8	0,7	0	1
<i>Oriolus oriolus</i>	0,8	1	1	0
<i>Parus ater</i>	0,6	0	0	0
<i>Parus major</i>	3,2	2,7	1	1
<i>Passer italiae</i>	0	0,3	1	0
<i>Pernis apivorus</i>	1,6	0,3	0	0
<i>Phylloscopus collybita</i>	0,6	0,3	0	0
<i>Pica pica</i>	0,6	0,7	0	0
<i>Dendrocopos major</i>	0,2	0	0	0
<i>Picus viridis</i>	0,8	0,7	0	0
<i>Riparia riparia</i>	0,4	0	0	0
<i>Sitta europaea</i>	0,2	0	0	0
<i>Serinus serinus</i>	2,2	2,3	0	1
<i>Sylvia atricapilla</i>	5,0	2,7	0	2
<i>Sylvia communis</i>	0,2	0	0	0
<i>Sylvia melanocephala</i>	0,2	0	0	0
<i>Streptopelia turtur</i>	0,4	0	0	0
<i>Troglodytes troglodytes</i>	0,8	2,7	1	0
<i>Turdus merula</i>	4,0	3,7	0	1
<i>Turdus philomelos</i>	0	0,3	0	0

**LEGENDA:**

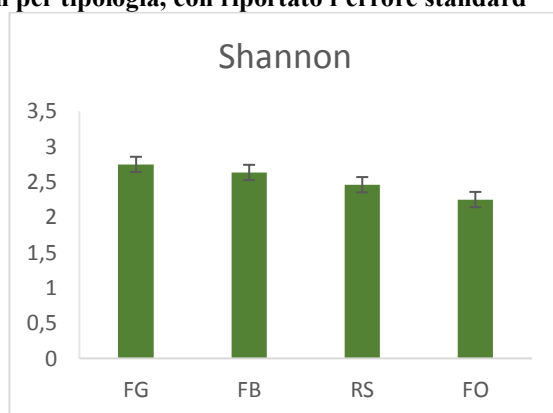
FG: Fiume con alveo con ghiaieto; FB: Fiume con bosco ripariale; RS: Ruscello sorgivo; FO: Forra

**Figura 23. Ricchezza di specie per tipologia, con riportato l'errore standard**



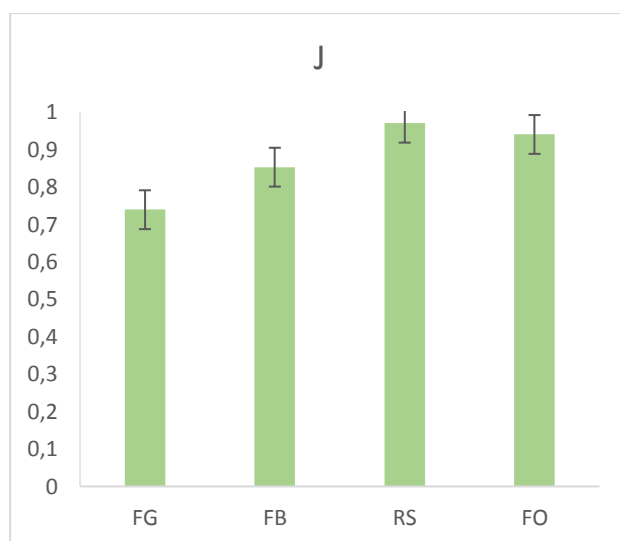
**LEGENDA:** FG: Fiume con alveo con ghiaietto; FB: Fiume con bosco ripariale; RS: Ruscello sorgivo; FO: Forra

**Figura 24. BSD Shannon per tipologia, con riportato l'errore standard**



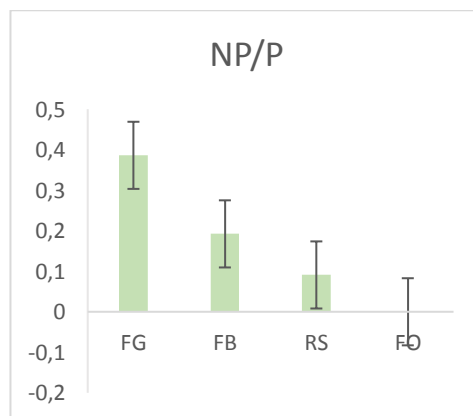
**LEGENDA:** FG: Fiume con alveo con ghiaietto; FB: Fiume con bosco ripariale; RS: Ruscello sorgivo; FO: Forra

**Figura 25. J equiripartizione per tipologia, con riportato l'errore standard**



**LEGENDA:** FG: Fiume con alveo con ghiaietto; FB: Fiume con bosco ripariale; RS: Ruscello sorgivo; FO: Forra

**Figura 26. Rapporto NP/P per tipologia, con riportato l'errore standard**



**LEGENDA:** FG: Fiume con alveo con ghiaietto; FB: Fiume con bosco ripariale; RS: Ruscello sorgivo; FO: Forra

Molto significativa invece la presenza di *Merops apiaster* (Fig. 27) e *Riparia riparia* si tratta di specie che risentono della cementificazione degli argini, dell'alterazione dell'habitat ripariale e dell'abbondanza di prede imenotteri ed altri insetti, pertanto la loro presenza rende indicazioni sulla naturalità dei luoghi.

Fig.27 Nidificazione di *Merops apiaster*



### 3.4.2 I macroinvertebrati bentonici

Sono riportati in Tabella XXVI l'elenco dei Taxa campionati e livello tassonomico considerato, per ogni taxon è riferito anche la classe di presenza "I" o "L", a secondo della presenza del taxon che risulta essere rispettivamente "Normale" o "Abbondante" (Ghetti, 1997). Le Unità sistematiche ritrovate hanno consentito l'elaborazione dell'I.B.E. e della relativa classe di qualità, per ciascun sito di campionamento ad eccezione del Sito 5, caratterizzato da un ambiente oligotrofico, pertanto l'indice non è risultato applicabile (Tab. XXVI).

Tabella XXVI. Dati del Rilevamento dei macroinvertebrati con le Unità sistematiche e le classi di abbondanza.

Elenco dei Taxa campionati e livello tassonomico considerato	S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	S.6	S.7	S.8	S.9	S.10
<b>Plecotteri (genere)</b>										
<i>Perla</i>				I	I	L	L	I	I	
<i>Isoperla</i>	I	I		L			I	I		I
<i>Choroperla</i>		I	I				I	I		I
<i>Leuctra</i>	I	L	I	I		I	I	I	I	I
<i>Brachyptera</i>				L		I	I		I	I
<b>Efemerotteri (genere)</b>				I						
<i>Ecdyonurus</i>	I	I	I		I	I	I	I	I	I
<i>Rhithrogena</i>							I		I	

<i>Oligoneuriella</i>		I								
<i>Ephemera</i>					I					
<i>Ephemerella</i>		I	I	L		I		I	I	I
<i>Caenis</i>					I	I	I			
<i>Habrophlebia</i>				I		I		I	I	I
<i>Potamanthus</i>										
<i>Baetis</i>	I		I	I	I	I	I	I	I	I
<i>Cloeon</i>				I						
<b>Tricotteri (famiglia)</b>										
<i>Rhyacophilidae</i>						I	I	I	I	
<i>Polycentropodidae</i>				I				I	I	
<i>Philopotamidae</i>	I						I	I	I	
<i>Sericostomatidae</i>							I	I	I	
<i>Odontoceridae</i>	I	I	L	L	I	L	L	L	I	I
<i>Brachycentridae</i>										I
<i>Hydroptilidae</i>					I					
<i>Hydropsychidae</i>	L		L	L		I		I	I	L
<i>Glossosomatidae</i>										
<i>Psychomyidae</i>							I			
<b>Coleotteri (famiglia)</b>										
<i>Dryopidae</i>		I					I		I	I
<i>Elminthidae</i>		L	I	I		I	I		I	I
<b>Odonati (genere)</b>										
<b>Anisotteri</b>										
<i>Cordulegaster</i>			I	I						
<i>Anax imperator</i>			I	I				I		
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	I	I	I	I		I	I			
<b>Zigotteri</b>										
<i>Calopteryx</i>	I		I	I		I	I	I		
<i>Pyrrhosoma</i>						I				
<b>Ditteri (famiglia)</b>										
<i>Chironomidae</i>			I	I		I	/	I	I	I
<i>Tipulidae</i>									I	I
<b>Eterotteri (famiglia)</b>										
<i>Hydrometridae</i>	I	I	I	I		I		I		
<b>Crostacei (famiglia)</b>										
<i>Potamidae</i>	I	I	I		I					
<b>Gasteropodi (famiglia)</b>										
<i>Ancylidae</i>			I					I	I	I
<i>Bithyniidae</i>	I	I	I	I		I	I			I
<b>Molluschi bivalvi (famiglia)</b>										
<i>Pisidiidae</i>										
<b>Tricladi (genere)</b>										
<i>Dugesia</i>		I	I							I

<b>Oliogocheti (famiglia)</b>										
<i>Lumbricidae</i>								I		I
<b>TOTALE US</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>19</b>

**LEGENDA:** “I”: classe di presenza Normale; “L”: classe di presenza Abbondante. Totale US : indica il numero totale delle Unità Sistematiche ritrovate nei siti di campionamento.

**Tabella XXVII. Valori di I.B.E. e Classi di qualità**

Siti di Campionamento	I.B.E.	CLASSE DI QUALITA'
<b>1. (x 51781 y 44481660)</b>	9	<b>II</b>
<b>2. (x 517702 y 4478840)</b>	9	<b>II</b>
<b>3. (x 520457 y 4474338)</b>	10	<b>I</b>
<b>4. (x 521363 y 4474195)</b>	10	<b>I</b>
<b>5. (x 527063 y 4477737)</b>	N.D.	N.D.
<b>6. (x 524353 y 4472445)</b>	10	<b>I</b>
<b>7. (x 526847 y 4471677)</b>	10	<b>I</b>
<b>8. (x 530451 y 4470570)</b>	10	<b>I</b>
<b>9. (x 520407 y 4469114)</b>	10	<b>I</b>
<b>10. (x 524314 y 4464641)</b>	10	<b>I</b>

**LEGENDA:**

I.B.E. 9 - Classe di Qualità II: Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione;

I.B.E. 10 - Classe di Qualità I: Ambiente non inquinato;

I.B.E. N.D. - Classe di Qualità N.D.: Indice e Classe di Qualità non definibile.

Nel sito di campionamento **1**. Il valore dell'indice è sostenuto dalla presenza di organismi molto sensibili alle alterazioni ambientali che determinano un ingresso alto nella tabella per il calcolo dell'indice come i Plecotteri, gli Efemerotteri Heptagenidi ed i Tricotteri Odontoceridi. Tali presenze, associate alla discreta diversità della comunità macrobentonica, porta l'IBE a 9, per una II Classe di Qualità: Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione.

Da sottolineare la presenza del granchio di fiume (fam. Potamidae) che, seppure non particolarmente sensibile alle alterazioni della qualità dell'acqua, costituisce un buon indicatore dell'esistenza di microhabitat ed in generale di un buono stato di conservazione dell'ambiente fluviale anche in relazione alla catena trofica a cui appartiene.

Nel sito di campionamento **2**. Il campione di macroinvertebrati restituisce 13 Unità Sistematiche presenti per un valore dell'IBE pari a 9. Anche lungo questo tratto il valore dell'indice è sostenuto dalla presenza di organismi molto sensibili alle alterazioni come i Plecotteri appartenenti ai generi *Isoperla* e *Siphonoperla*, gli Efemerotteri Heptagenidi ed i Tricotteri Odontoceridi. Tali presenze, associate alla discreta diversità della comunità macrobentonica, porta l'IBE a 9, per una II Classe di Qualità: Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione.

La presenza del granchio di fiume (fam. Potamidae) conferma il un buono stato di conservazione dell'ambiente fluviale come descritto per il tratto monitorato più a valle.

Nel sito di campionamento **3**. Il campione rivela una comunità di macroinvertebrati costituita da 18 Unità Sistematiche per un valore dell'IBE pari a 10.

Anche lungo questo tratto il valore dell'indice è sostenuto dalla presenza di organismi molto sensibili alle alterazioni come i Plecotteri appartenenti ai generi *Chloroperla*, gli Efemerotteri Heptagenidi ed i Tricotteri Odontoceridi. Si rinviene anche una buona presenza di Odonati sia Anisotteri sia Zigotteri che colonizzano i diversi microhabitat disponibili. La contemporanea presenza di taxa diversi di Odonati lungo questo tratto del Calore rivela una buona diversità ambientale ed un'elevata disponibilità alimentare per questi organismi predatori all'interno dell'ecosistema fluviale. Tali presenze, associate alla discreta diversità della comunità macrobentonica, porta l'IBE a 10, per una I Classe di Qualità: ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile.

La presenza del granchio di fiume (fam. Potamidae) conferma il buono stato di conservazione dell'ambiente fluviale anche lungo questo tratto.

Nel sito di campionamento **4**. La buona qualità dell'acqua, nonostante una visibile mancanza della fascia di vegetazione riparia, sostiene una comunità macrobentonica diversificata e ben equilibrata con 20 taxa presenti fra i quali troviamo termini molto sensibili agli effetti delle alterazioni ambientali. Il campione è caratterizzato, infatti, dalla presenza di taxa reofili quali i Plecotteri (presenti con ben 4 famiglie), gli Efemerotteri Heptageniidi ed i Tricotteri odontoceridi. Tali presenze, in quanto



stabili, portano l'I.B.E. ad un valore 10 corrispondente alla piena I Classe di Qualità: ambiente non inquinato.

Nel sito di campionamento **5**. I dati raccolti non hanno potuto dare indicazioni in merito alla restituzione dell'I.B.E. in quanto sebbene presenti alcuni taxon, la comunità dei macroinvertebrati non si è composta, molto probabilmente dovuta alla caratteristica oligotrofica del sito di campionamento, pertanto non si è potuto applicare l'I.B.E. e la relativa classe di qualità (Tab. XXVII).

Nel sito di campionamento **6**. L'acqua ha un aspetto limpido e cristallino e grazie alla presenza di numerosi tratti di riffle a deflusso turbolento risulta fortemente ossigenata (Ghetti, 1986; Vezza *et al.*, 2014) ai generi *Perla* e *Brachyptera*, gli Efemerotteri Heptagenidi ed i Tricotteri odontoceridi.

Nel complesso l'intera comunità risulta articolata e piuttosto diversificata e le Unità Sistematiche presenti, portano il valore dell'IBE a 10 per una I Classe di Qualità: ambiente non inquinato.

Nel sito di campionamento **7**. Il campione restituisce una comunità molto simile in quanto risultano presenti gli stessi microhabitat rilevati nel sito precedente e l'idrologia rimane perlopiù invariata con presenza di lunghi tratti a *riffle* intervallati da brevi *pool*.

Anche qui si rileva la presenza di organismi particolarmente sensibili all'inquinamento come i Plecotteri appartenenti ai generi *Perla*, *Isoperla*, *Chloroperla*, *Siphonoperla* e *Brachyptera*, gli Efemerotteri Heptagenidi e ben cinque famiglie di Tricotteri tutte reofile e poco tolleranti le alterazioni. Risultano ben rappresentati anche i diversi ruoli trofici a conferma di una buona struttura dell'intera comunità macrobentonica.

Nel complesso l'intera comunità risulta articolata e piuttosto diversificata e le Unità Sistematiche presenti, portano il valore dell'IBE a 10 per una I Classe di Qualità: ambiente non inquinato.

Nel sito di campionamento **8**. L'analisi del campione ha rivelato la presenza di tutti gli invertebrati tipici di tratti superiori dei torrenti appenninici con prevalenza di termini reofili come i Plecotteri Perlidi, gli Efemerotteri Heptageniidi ed i Tricotteri Rhyacofilidi. Le 15 Unità Sistematiche rinvenute associate ad una prevalenza di organismi sensibili quali le tre famiglie di Plecotteri consentono di attribuire a questo tratto di corso d'acqua un valore di IBE pari a 10 corrispondente ad una piena I Classe di Qualità: ambiente non inquinato.

Nel sito di campionamento **9**. Il numero di taxa campionati è risultato alto con ben 20 presenze stabili, tra le quali organismi indicatori di buona qualità come i Plecotteri Perlidi ed Efemerotteri Heptageniidi. La elevata biodiversità della comunità macrobentonica, peraltro ben rappresentata in tutti i suoi reparti, riesce a sostenere un elevato valore dell'IBE pari a 10 per una I Classe di Qualità: ambiente non inquinato. Nel sito di campionamento **10**. L'acqua appare limpida e defluisce fredda e ben ossigenata, tutte caratteristiche idromorfologiche che risultano favorevoli per una comunità macrobentonica tipica del tratto superiore di un corso d'acqua come il Calore. I taxa campionati sono 19 ed il valore dell'I.B.E. si mantiene alto con un valore pari a 10. La Classe di Qualità è la I: ambiente non inquinato.

In particolare, risulta interessante la presenza di tre generi di Plecotteri, degli Efemerotteri Heptageniidi e la presenza di due famiglie dell'ordine dei Tricotteri, tutte legate a condizione di buono stato di conservazione dell'ambiente fluviale.

### **3.5 La risposta partecipata “Human dimension” art.22**

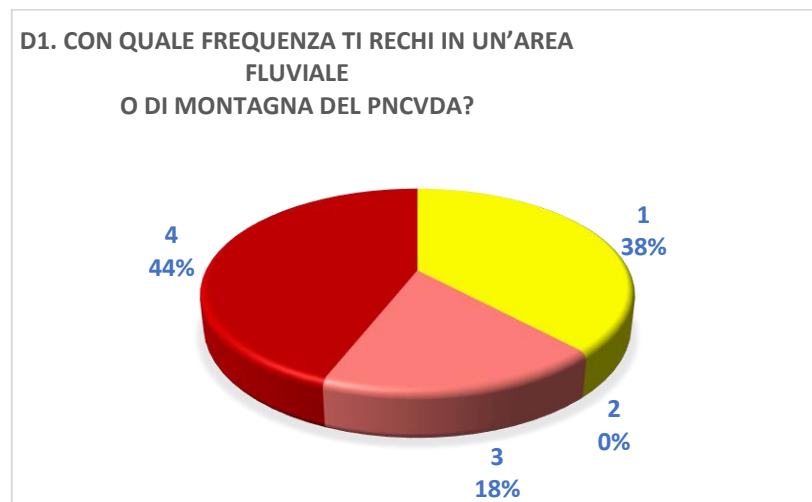
L'analisi delle risposte relative al questionario: “La gestione di un Sito di Importanza Comunitaria, conoscere per preservare la Rete natura 2000” somministrato sotto forma di intervista, è riportata nelle figure che seguono (Fig. 28a; Fig.28b; Fig. 28c; Fig. 28d; Fig. 28e; Fig. 28f; Fig. 28g; Fig. 28h; Fig. 28i; Fig. 28l; Fig. 28m; Fig. 28n; Fig. 28o; Fig. 28p; Fig. 28q; Fig. 28r). Per ciascuna domanda è visualizzata in percentuale la categoria di risposta.

Dall'analisi dei questionari risulta che, sebbene sia stato intervistato un esiguo campione (N.50) di persone residenti nell'area del Sito di Importanza Comunitaria, le informazioni individuano un campione omogeneo se si fa riferimento alle domande inerenti allo stato delle conoscenze sul Sito di Importanza Comunitaria 'Alta Valle Calore Lucano' (D5., D6., D7.).

In merito alla domanda ' Se sono molte le aree SIC nel PNCVDA (D8 A.) il 50% del campione non si esprime a riguardo. Alla domanda sulla preferenza o meno di biglietto di ingresso, la quasi totalità del campione non lo gradirebbe (D8 D.); tuttavia la maggior parte del campione auspicerebbe una maggiore sorveglianza dell'area (D8 C.).

Il quesito (D8 E.) relativo al coinvolgimento diretto nelle scelte gestionali di un'area SIC è accolto favorevolmente da più del 60% del campione; eppure, la maggior parte del campione lamenta anche una carente veicolazione delle informazioni (D8 F.).

**Fig. 28a. Intervista per conoscere la fruizione dell'area protetta PNCVDA**



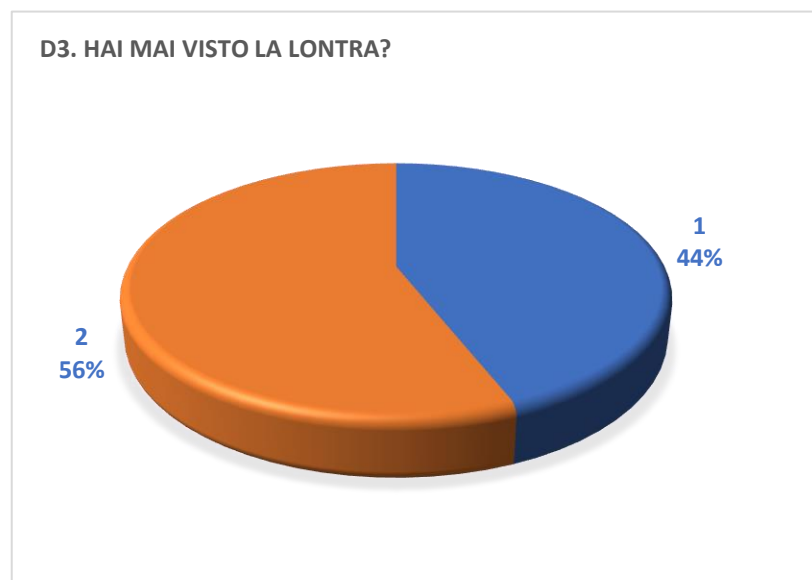
**LEGENDA** Risposte: 1= Due -Tre volte alla settimana; 2= Almeno una volta alla settimana; 3= Una volta al mese; 4= Raramente.

**Fig. 28b. Intervista per conoscere le attività svolte in Natura**



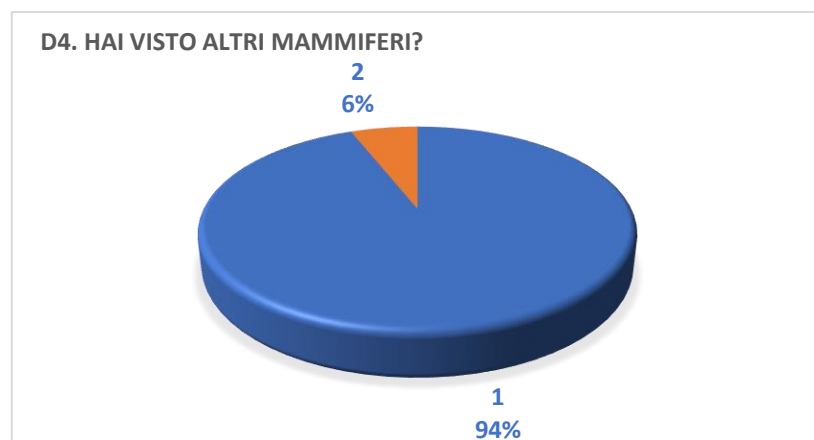
**LEGENDA** Risposte: 1= Mountain bike; 2= Pesca sportiva;  
3= Passeggiata; 4=Caccia fotografica; 5= Pic-nic; 6= Osservazioni fauna; 7= Altro.

**Fig. 28c. Intervista sulla conoscenza della lontra**



**LEGENDA** Risposte: 1= SI; 2= NO.

**Fig. 28d. Intervista sulla conoscenza di altri mammiferi**



**LEGENDA** Risposte: 1= SI; 2= NO.

**Fig. 28e. Intervista per testare lo stato delle conoscenze sul significato di Sito di Importanza Comunitaria**



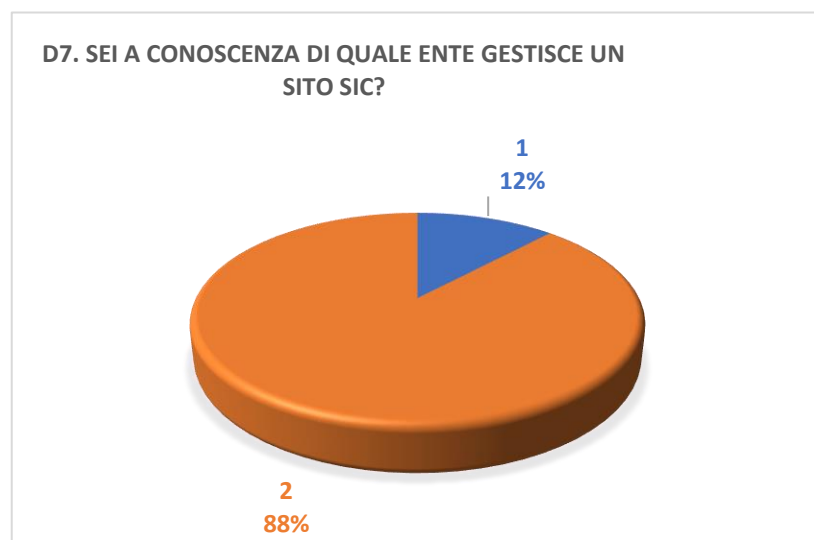
**LEGENDA** Risposte: 1= SI; 2= NO.

**Fig. 28f. Intervista per testare lo stato delle conoscenze sui siti SIC nel territorio del Parco**



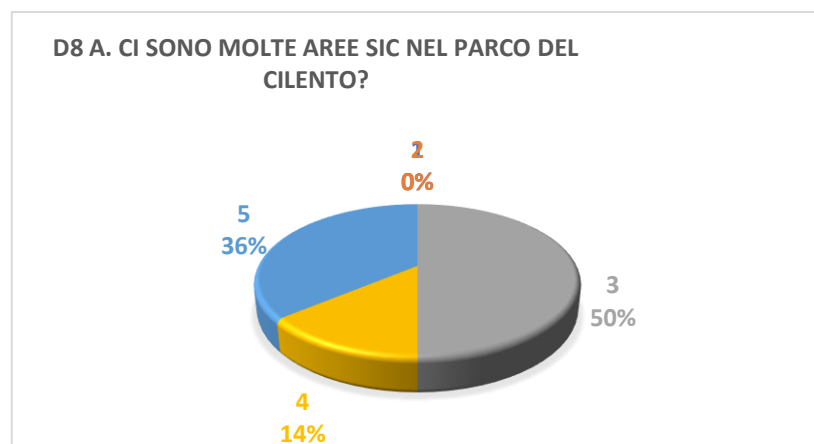
**LEGENDA** Risposte: 1= SI; 2= NO.

**Fig. 28g. Intervista per testare lo stato delle conoscenze su quale soggetto gestisce un sito SIC**



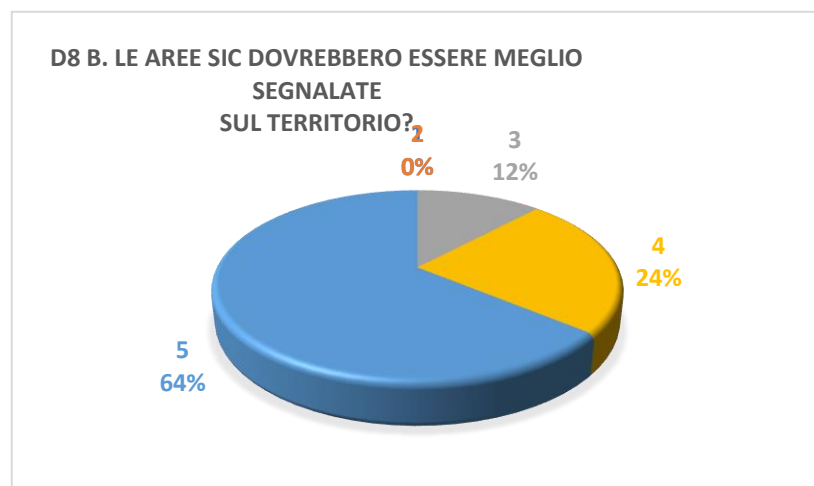
**LEGENDA** Risposte: 1= SI; 2= NO.

**Fig. 28h. Intervista per testare l'opinione sulla distribuzione dei siti SIC**



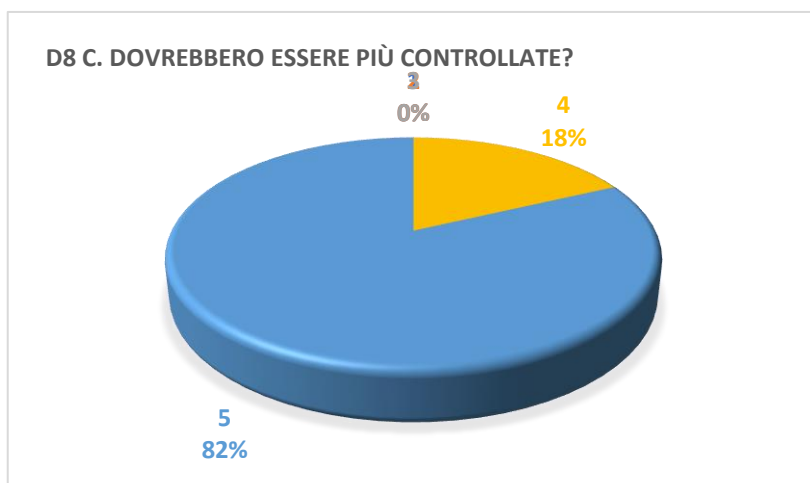
**LEGENDA** Risposte: 1= Molto contrario; 2= Contrario;  
3= Indifferente; 4=D'accordo; 5= Molto d'accordo.

**Fig. 28i. Intervista per testare l'opinione sull'individuazione su territorio dei SIC nel Parco**



**LEGENDA** Risposte: 1= Molto contrario; 2= Contrario;  
3= Indifferente; 4=D'accordo; 5= Molto d'accordo.

**Fig. 28l. Intervista per testare l'opinione sulle azioni di controllo dei SIC**



**LEGENDA** Risposte: 1= Molto contrario; 2= Contrario;  
3= Indifferente; 4=D'accordo; 5= Molto d'accordo.

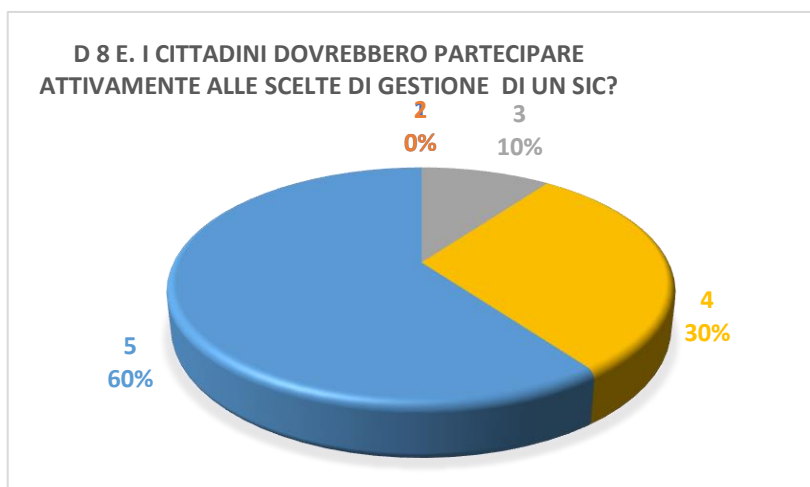
**Fig. 28m. Intervista per testare l'opinione sull' ingresso a pagamento**



**LEGENDA:** Risposte: 1= Molto contrario; 2= Contrario;  
3= Indifferente; 4=D'accordo; 5= Molto d'accordo.

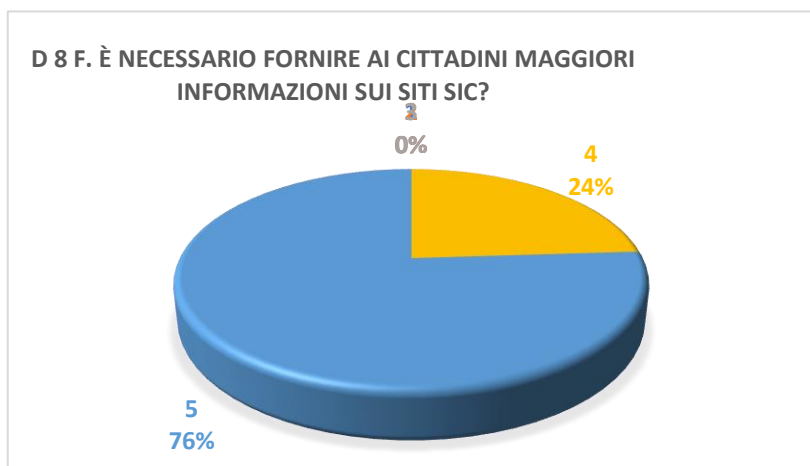


**Fig. 25n. Intervista per testare l'opinione sul coinvolgimento dei cittadini**



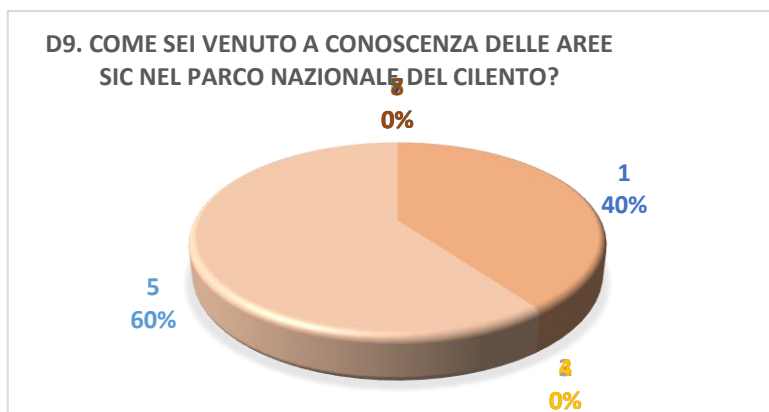
**LEGENDA** Risposte: 1= Molto contrario; 2= Contrario; 3= Indifferente; 4=D'accordo; 5= Molto d'accordo.

**Fig. 28o. Intervista per testare l'opinione se le informazioni sui SIC sono esaustive**



**LEGENDA** Risposte: 1= Molto contrario; 2= Contrario; 3= Indifferente; 4=D'accordo; 5= Molto d'accordo.

**Fig. 28p. Intervista per conoscere la modalità di fruizione delle informazioni**



**LEGENDA** Risposte: 1= Televisione; 2= Libri/opuscoli; 3= Radio; 4= Passaparola; 5= Associazioni ambientaliste; 6= Riviste/giornali; 7= Internet; 8= Altro.

**Fig. 28q. Intervista per testare lo stato di interesse per la gestione di un sito SIC**



**LEGENDA** Risposte: 1= SI; 2= NO.

**Fig. 28r. Intervista per conoscere la modalità di fruizione di nuove informazioni**



**LEGENDA** Risposte: 1= Televisione; 2= Libri/opuscoli;

3= Radio; 4= Associazioni ambientaliste; 5= Escursioni 6= Attività speciali; 7= Internet.

# Capitolo 4

## Discussione

---



## 4.1 Il Monitoraggio secondo Direttiva

Per valutare lo stato di conservazione delle specie di interesse comunitario attraverso il monitoraggio delle stesse, è stata applicata la metodologia standard secondo il protocollo specie-specifico redatto dalla Regione Campania: “Le linee guida per il piano di Monitoraggio di habitat e specie di interesse comunitario terrestri e delle specie e delle acque interne”; che a sua volta fa riferimento a: “Manuali per il Monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali” redatto da ISPRA.

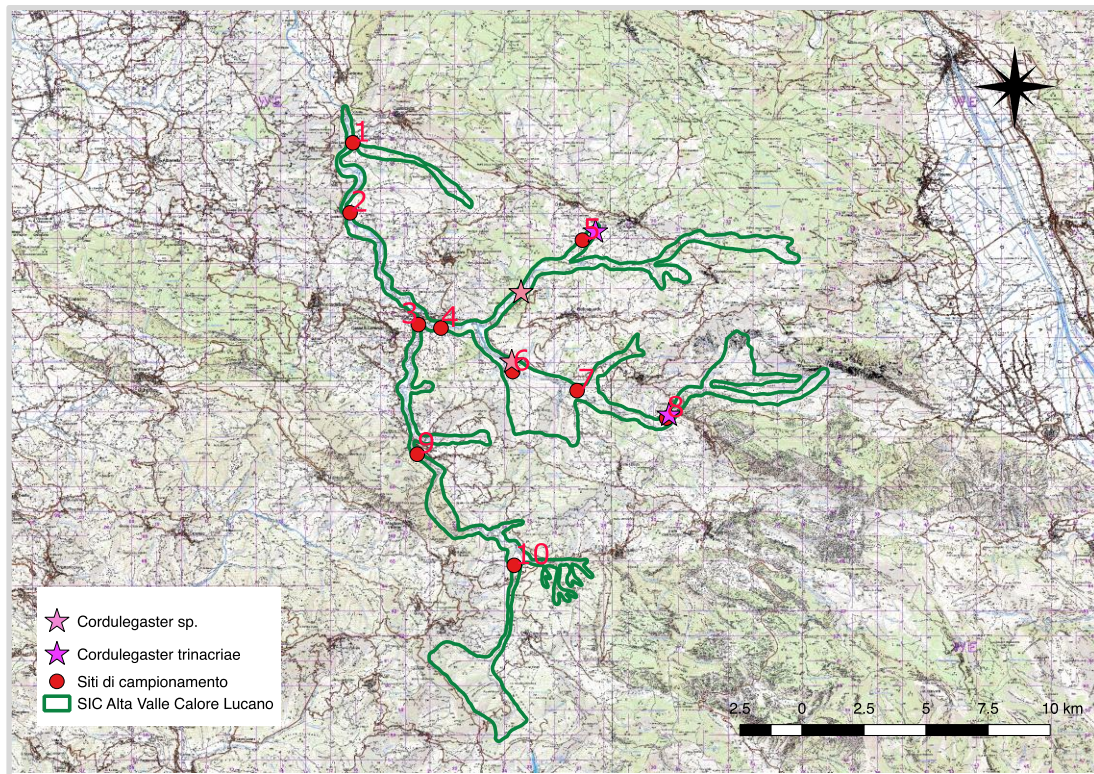
- Alcune delle specie di interesse comunitario selezionate per le indagini di questo progetto, che rientrano in Allegato I della Direttiva “Uccelli” e in allegato II della Direttiva “Habitat”, sebbene riportate come presenti nel Formulario standard del SIC “Alta Valle del Fiume Calore Lucano (Salernitano)” non sono state mai ritrovate durante le indagini: in particolare sono le specie *Telestes muticellus* (Taxon Pesci), *Bombina pachypus* (Taxon Anfibi), *Coracias garrulus*, *Lanius collurio* e *Lullula arborea* (Taxon Uccelli).
- Poi, in riferimento alla specie *Cordulegaster trinacrie* (Taxon Odonati), le indagini ne hanno rilevato solo la presenza di larve del genere *Cordulegaster sp.* durante i campionamenti sui macroinvertebrati.
  - Il non ritrovamento delle specie elencate ci ha indotto ad ipotizzare che il dato di non ritrovamento possa far riferimento a due tipologie di casistica:
    1. la specie risulta realmente assente confrontando dati bibliografici se presenti per l’area di indagine indagata;
    2. la specie è assente per un mero errore di campionamento.
  - 
  - ***Cordulegaster trinacrie***
  - Abbiamo verificato se *Cordulegaster trinacrie* fosse stata segnalata da altri autori per il territorio indagato e se vi fossero dati di presenza. Abbiamo avuto riscontro positivo dall’Ente Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano e Alburni che ci ha fornito alcuni dati, in formato shape file, relativi ad una campagna di rilevamento sugli Odonati effettuata negli anni 2013 e 2014 (AAVV., 2014). Come si evince (Fig.



29) è stato possibile fare una sovrapposizione dei dati forniti dall'Ente con i dati relativi ad alcuni dei siti di campionamento indagati in questa ricerca. La specie è stata ritrovata negli anni 2013 e 2014 in prossimità dei siti di campionamento S.5 e S.8, siti che risultano avere anche valori di idoneità ambientale positiva (cfr risultati Fig. 20a). Pertanto, il mancato ritrovamento di questa specie nei siti oggetto di indagine, a tre anni di distanza, potrebbe essere riferibile ad un eventuale errore solo nella frequenza di campionamento; infatti la specie se presente è ben visibile ed identificabile, se si è in possesso di esperienza per l'identificazione di questo Taxon.

- Inoltre, aver trovato le larve del genere *Cordulegaster*, ci da indicazioni di una probabile presenza; dunque per questa specie è necessario approfondire la campagna di rilevamento aumentando la frequenza del campionamento.

- **Figura 29. Dati di presenza di *Cordulegaster trinacriae* campagna rilevamento 2013-2014 Ente PNCVDA**



### *Telestes muticellus*

Analogamente anche per la specie *Telestes muticellus*, abbiamo verificato la presenza di eventuali dati di presenza: un primo riferimento bibliografico (Bianco, 1995)

espone che la specie è presente solo con popolazioni molto localizzate e limitate al fiume Volturno e al fiume Sele. A conferma della distribuzione localizzata è risultata da una indagine sui popolamenti ittici dei principali corsi d'acqua del Parco Nazionale del Cilento (AA.VV., 2001), infatti la specie non è stata ritrovata. Alcuni siti (S.3, S.4, S.5, S.9) indagati in questa ricerca sono paragonabili con le stazioni perlustrate (AA.VV., 2001).

Quindi, il dato emerso da questa ricerca riafferma una condizione di non ritrovamento. Si esclude inoltre, la possibilità di avere commesso errore di campionamento in relazione alla metodologia impiegata.

Tuttavia, sebbene diversi siti siano caratterizzati da idoneità ambientale positiva alla presenza della specie (cfr risultati Fig. 20b), si propone di segnalare, il non ritrovamento nel sito SIC, agli Enti di competenza (Regione Campania e Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare) per avviare procedure di modifica al Formulario standard "Natura 2000".

### ***Bombina pachypus***

Per il caso ***Bombina pachypus*** si è fatto riferimento al dato riportato nell'Atlante degli Anfibi del PNCVDA (Romano, 2014). Si tratta di un lavoro che raccoglie i dati storici bibliografici, le segnalazioni inedite e i dati originali relativi alla presenza delle specie all'interno dei confini amministrativi del Parco nazionale, il cui territorio ricade in diverse maglie del reticolo UTM 10x10 km (Romano, 2014). Come si rileva (Fig. 30) due dei quadrati (10x10 km) occupati dal SIC sono interessati dalla presenza di questa specie, sia per i dati riferiti a bibliografia, sia per le indagini di campagna.

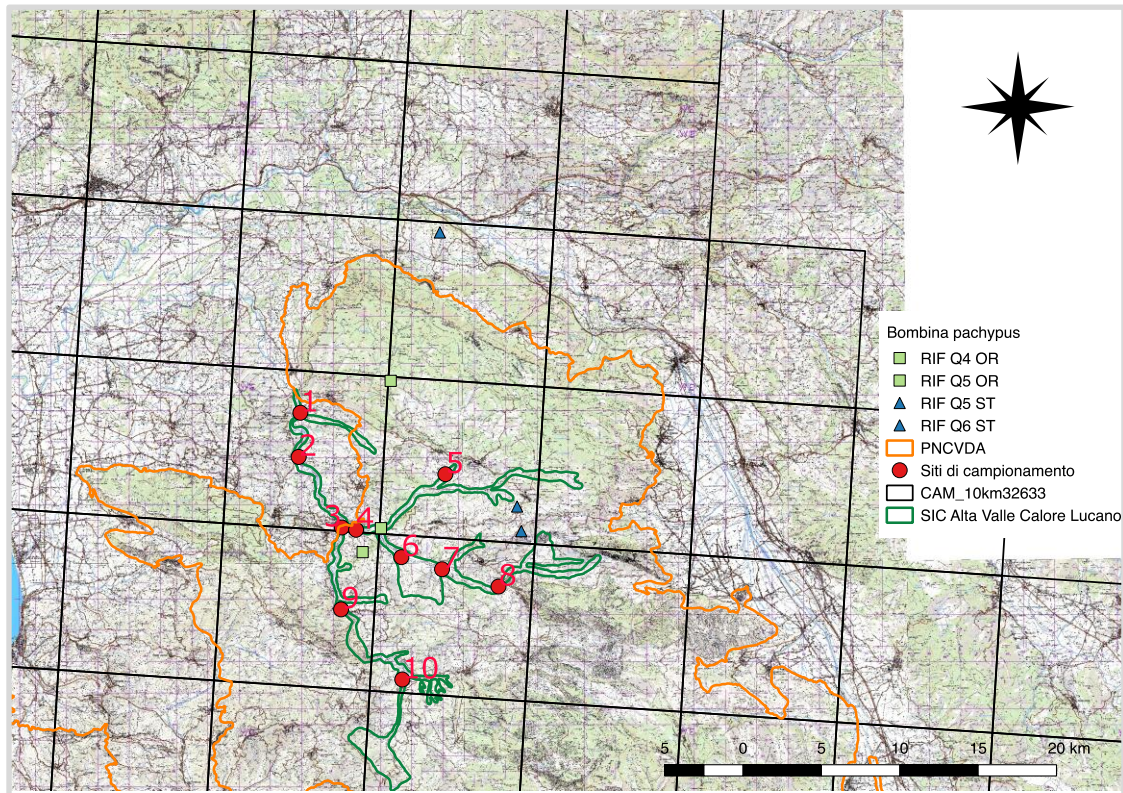
Tuttavia, come si può osservare, nessun dato è sovrapponibile ai siti di campionamento di questa ricerca. I riferimenti storici bibliografici risalgono agli anni 1982-1990, mentre le osservazioni sono relative al periodo della compilazione dell'atlante anni 2009-2013, quelle più recenti, ma raccolgono anche osservazioni più remote dagli anni 1990 al 2005.

Si esclude, inoltre per questa specie un possibile errore di campionamento poiché la specie se presente sul territorio, risulta di semplice identificazione. Quindi il dato di non ritrovamento potrebbe essere spiegato non solo con la frammentarietà delle



popolazioni ma anche con l'incidenza del patogeno *Batrachochytrium dendrobatidis* più volte segnalato (Canestrelli *et al.*, 2013) come fattore di manaccia per la specie.

- **Figura 30. Dati di presenza di *Bombina pachypus* nel PNCVDA e sovrapposizione dei siti di campionamento.**



- **LEGENDA:** RIF Q4 OR= riferimento quadrato 4 dati originali; RIF Q5 OR= riferimento quadrato 5 dati originali; RIF Q5 ST= riferimento quadrato 5 dati storici; RIF Q6 ST= riferimento quadrato 6 dati storici.

### - *Coracias garrulus*

A tutt'oggi la nidificazione della specie *Coracias garrulus* per la provincia di Salerno non risulta ancora accertata (Fraissinet, 2015). Pertanto, non averla ritrovata nei siti di campionamento indagati è stato sicuramente un dato atteso. Se ci riferiamo alla cartina di idoneità ambientale (cfr Risultati Fig. 20e) due siti di campionamento risultano idonei alla presenza della specie; infatti, in essi sono presenti fattori favorevoli quali gli argini terrosi, pur tuttavia la specie non è stata rilevata. Ciò fa ipotizzare che altri fattori quali la frammentarietà della distribuzione delle popolazioni in Campania potrebbero inficiarne la presenza (Fraissinet, 2015). In più,

è da escludere per questa specie un eventuale errore di campionamento in quanto la specie è facilmente visibile ed identificabile se presente.

Quindi alla luce di queste considerazioni si propone di segnalare, agli Enti di competenza (Regione Campania e Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare), l'attuale dato di non ritrovamento nel sito SIC, per avviare la procedura di modifica al Formulario standard "Natura 2000".

- ***Lanius collurio***

*Lanius collurio* è una specie segnalata come nidificante nel Cilento interno e costiero (Fraissinet, 2015) relativamente alla presenza di ambienti idonei. Pertanto, in riferimento ai dati di idoneità ambientale riscontrati (cfr Risultati Fig. 20e), si evidenzia una blanda idoneità ambientale per un solo sito.

Dunque, sebbene si escluda che ci sia stato un errore di campionamento, in quanto la specie è facilmente osservabile ed identificabile se presente, si ipotizza la necessità di aumentare il numero di siti di indagine e la frequenza del campionamento, per avere conferma del risultato presentato.

- ***Lullula arborea***

- La specie ha un areale di nidificazione assai ristretto in Campania (Fraissinet, 2015), pertanto non averla ritrovata è un dato abbastanza atteso. La specie è facilmente identificabile dal canto se e presente si fa notare, quindi ciò fa escludere eventuali errori di campionamento.

- In realtà sebbene in un sito di campionamento (cfr Risultati Fig. 20e), sia presente un elemento di idoneità favorevole, la specie non è stata ritrovata probabilmente per l'areale di distribuzione assai contratto in Campania. Anche per questa specie si propone di effettuare ulteriori indagini aumentando sia il numero dei siti campionabili che la frequenza di campionamento.

-

- **L'analisi dei cluster**, poi, separa bene le comunità acquatiche e al loro interno quelle dei pesci e degli anfibi e dalla lontra.

- Diverso il comportamento di *Salmo trutta macrostigma* separato dagli altri pesci, ma presente in un gruppo di specie che si ritrova solo in ambiente fluviale con



ghiaieto.

- In pratica l'analisi dei cluster individua i gruppi di specie in base alla diversità di tipologia di fiume frequentata. La presenza di *Salmo trutta macrostigma* tra quelle presenti in solo una tipologia, probabilmente è dovuta non alla selezione ambientale ma alla sua rarità, infatti è noto che questa specie è legata ai fiumi con ampia copertura forestale (Stoch & Genovesi, 2016).

## **4.2 Pressioni e minacce art.17**

L'analisi multivariata ha evidenziato gruppi su base sistematica, dovuti alla similitudine di esigenze ecologiche tra le specie appartenenti a taxa fileticamente vicini (ad es. pesci, piuttosto che rettili) sui quali perciò agiscono pressioni e minacce antropiche simili.

Ad esempio, le pressioni esercitate sulla qualità delle acque sono rilevabili su tutte le specie di pesci, (come la presenza di specie ittiche alloctone) mentre sugli uccelli che vivono in ambiente ripariale e di greto sono rilevabili maggiormente quelle pressioni come l'uso di biocidi, l'attività agricola, il bracconaggio (Fig.31), ecc. ha permesso di fare comparazioni, di definire aspetti e criticità sulla campagna di campionamento, dare indicazioni su eventuali modifiche del Formulario standard "Natura 2000", soprattutto quando le indagini hanno restituito informazioni non sempre attese.

- **Figura 31. Esempio di modifica dell'alveo per presenza di sbarramento (cavizzo per pesca non consentita).**



### **4.3 Il monitoraggio dell'idoneità ambientale**

Il confronto tra i dati di presenza delle specie e l'idoneità ambientale ricavata per ciascun tratto mette in evidenza che per alcune specie il modello ben descrive il dato di distribuzione. Per le specie in cui si rileva discordanza tra i risultati si è ipotizzato una duplice interpretazione:

1. il modello non restituisce il risultato atteso perché altri parametri e descrittori risultati dall'analisi del mesohabitat potrebbero avere maggiore incidenza;
2. La specie è molto rara, soprattutto per impatti di natura antropica non stimati dal modello idoneità e pertanto la sua distribuzione non è dovuta alle caratteristiche di idoneità ambientale ma alle pressioni esercitate. (ad es. nel caso trota)

Il modello su *Coenagrion mercuriale* è stato solo in parte rispondente, in quanto la presenza di vegetazione ripariale è un fattore favorevole ma solo se associato ad una tipologia di substrato ben definita come emerge dall'analisi del mesohabitat.

Il modello su *Lampetra planeri*, restituisce il risultato atteso in presenza di fattori negativi, infatti la specie non è stata ritrovata ad idoneità negativa (cfr risultati fig. 20b); in assenza di condizioni sfavorevoli la specie evita i tratti di tipologia 'ruscello sorgivo.

Il modello *Alburnus albidus* restituisce alquanto il risultato atteso e paragonando i risultati del modello mesohabitat si spiega anche l'abbondanza della stessa nei siti con substrato ghiaioso.

Diversamente il modello per *Rutilus rubilio*, non restituisce un risultato di chiara interpretazione, rispetto all'analisi mesoambientale e pertanto per questa specie sarebbe necessario approfondire i fattori influenzanti.

Il modello *Barbus tyberinus* restituisce abbastanza le presenze attese, infatti dove il tratto non è idoneo la specie risulta assente.

Il modello *Salmo trutta macrostigma* non restituisce un risultato di chiara interpretazione, molto probabilmente la sua presenza legata alla tipologia del substrato più che alla presenza di altri fattori è dovuta non alla selezione ambientale ma alla sua rarità, in accordo anche ai risultati dell'analisi multivariata.

Il modello *Rana italica* restituisce corrispondenza tra ritrovamento e fattori ambientali ad eccezione di un tratto dove è presente indipendentemente dalle azioni di pressione antropica, ciò probabilmente è dovuto alla sua ampia diffusione (Romano, 2014) e tolleranza anche di fattori di inquinamento (Picariello *et al.*, 2007).

Il modello *Rana dalmatina* restituisce corrispondenza tra ritrovamento e fattori ambientali e anzi suggerisce che se il fattore di disturbo ha bassa incidenza non ne limita la presenza la dove insistono altre condizioni favorevoli legate alla tipologia di substrato, pur tuttavia la specie è in generale presente con scarsa abbondanza in accordo con quanto riportato in letteratura (Romano, 2014).

Il modello *Elaphe quatuorlineata* non restituisce una chiara interpretazione dei risultati di presenza, molto probabilmente ciò è legato alla distribuzione frammentaria caratterizzata da una esigua presenza in accordo con i dati di letteratura (Guarino *et al.*, 2012).

Il modello *Coluber viridiflavus* è applicabile per questa specie, tuttavia vista una distribuzione abbastanza omogenea in diverse tipologie ambientali in provincia di Salerno come è noto dai dati disponibili in letteratura (Guarino *et al.*, 2012), era atteso il ritrovamento anche in altre tipologie ambientali, dove tra l'altro insistono condizioni di idoneità favorevoli. Pertanto, il campionamento su questa specie non risulta esaustivo e richiede ulteriori approfondimenti.

Il modello *Natrix tessellata* è applicabile per questa specie e il fatto che non sia stata trovata in tutti i siti ad idoneità ambientale molto probabilmente è legato come noto in letteratura (Guarino *et al.*, 2012) ad una distribuzione frammentata in alcune aree del Cilento.

Il modello *Lutra lutra*, risponde efficacemente e in accordo con i ritrovamenti lungo i vari tratti di fiume.

Il modello *Pernis apivorus* è in accordo con i dati di presenza dei fattori favorevoli.

Il modello *Milvus migrans*, è in accordo con i dati di presenza dei fattori favorevoli tuttavia per questa specie sarebbe necessario approfondire le indagini per avere ulteriori elementi interpretativi, visto anche i dati di letteratura (Fraissinet, 2015).

*Milvus milvus*, tuttavia per questa specie incide anche il dato distributivo in, in quanto è ritenuta specie rara in Campania (Fraissinet, 2015).

#### **4.4 Comparazione tra i modelli della qualità ambientale specie-specifica**

Tra i modelli di valutazione della qualità ambientale specie-specifica solo l'utilizzo della macrobentofauna non ha mostrato la sua applicabilità per prevedere la presenza delle specie target.

Il motivo è da ricercarsi nella generale buona qualità delle acque nell'area di indagine. Inoltre, va precisato che l'utilizzo della macrobentofauna fonda le proprie motivazioni tecniche nella scarsa tolleranza di alcuni taxa a determinate condizioni chimico-fisiche delle acque, in particolare la presenza di ossigeno disciolto, richiesta

maggiormente in specie dei Plecotteri e degli Efemeroteri (Ghetti, 1997), mentre risulta meno soggetto a pressioni di altri descrittori ambientali, quali ad esempio le pressioni antropiche (Buagni, 1999).

Tali condizioni sono generalmente rispettate in tutto il corso del Calore, caratterizzato per il regime torrenizio e l'abbondanza di "riffle" che garantiscono una buona ossigenazione lungo tutto il corso interessato dal SIC. Per quanto specie come *Salmo trutta macrostigma* richieda anch'essa acque ossigenate, la soglia di tollerabilità a questo parametro ambientale non è paragonabile a quella dei macroinvertebrati; inoltre, lo stesso non può dirsi per altre specie ittiche e meno ancora per specie non strettamente acquatiche e legate all'ambiente fluviale, come i rettili, gli anfibi e gli altri taxa a cui appartengono le specie target di questo studio. La loro distribuzione, invece, è legata a un complesso di fattori ambientali molto più ampio non descritto da indicatori come l'IBE.

Diversamente, gli altri modelli di valutazione della qualità ambientale specie specifica possono dare un contributo molto maggiore, come dimostrano i risultati dello studio. Il più semplice è quello che vede utilizzati alcune specie di uccelli come indicatori di naturalità dell'ambiente ripariale. In questo studio l'utilizzo delle specie, come *Merops apiaster* e *Riparia riparia* legate ad argini naturali non interessati da interventi di cementificazione, non sembra però applicabile in tutti i tratti. Infatti, l'argine lungo il fiume Calore sia pur naturale e non interessato da interventi di cementificazione presenta tipologie diverse; di queste due sono interessate dalla presenza di argini ripidi in terra ed erosi dal fiume, che rappresentano ambienti idonei per gruccione e topino, mentre altrove gli argini, pur naturali, sono ricoperti da vegetazione boschiva o circondati da ghiaietti senza pareti in terra, non rappresentando condizioni idonee per le specie target.

Se consideriamo gli indicatori di struttura della comunità ornitica, notiamo che solo la ricchezza di specie e il rapporto tra non passeriformi e passeriformi mostrano differenze sostanziali tra le diverse tipologie di unità fluviale. Infatti, mentre la diversità di Shannon mantiene valori tra 2,2 e 2,7, e la equiripartizione valori superiori a 0,70, negli altri due indicatori i valori sono sensibilmente più alti nelle unità con greto ghiaioso e molto più bassi presso gli ambiti sorgivi e delle forre. Ciò molto probabilmente soprattutto nella tipologia 'forra' gli esigui campionamenti sono

dovuti anche al disturbo durante i campionamenti, creato dal rumore di fondo delle acque confinate, che non ha sempre consentito distinguere con certezza le specie attraverso il canto qualora non siano state anche avvistate nella vegetazione circostante.

La maggiore ricchezza di specie nell'ambito di ghiaieto così come il rapporto NP/P si spiega con il maggiore ruolo di specie migratrici che frequentano questi ambienti, rispetto a quelli forestali, infatti in questa tipologia sono presenti specie come *Ardea cinerea* e *Charadrius dubius*.

Per quanto riguarda i modelli che utilizzano i descrittori ambientali, entrambi hanno mostrato una certa applicabilità per prevedere la distribuzione delle specie target.

Il modello basato sul mesohabitat permette sempre di associare almeno un descrittore alla distribuzione di una specie.

*Coenagrion mercuriale*, l'unica specie di invertebrato utilizzata come target, mostra una distribuzione legata ad ambienti con substrati caratterizzati da sedimenti fini e limosi, con vegetazione in alveo, scarsa corrente (*glide* correlata negativamente) e presenza di vegetazione arborea su barra che determina condizioni ombrose. Tali osservazioni concordano con quanto descritto in letteratura (Stoch & Genovesi, 2016) secondo cui la specie necessita di una fitta vegetazione ripariale.

Tra le specie ittiche oltre a notare una corrispondenza tra la relazione osservata presenza e tipo di substrato, che corrisponde alla preferenza ai fondi ghiaiosi citata in letteratura (Stoch & Genovesi, 2016), il modello del mesohabitat descrive anche una buona capacità predittiva delle diverse tipologie di vegetazione presente sia in alveo che su barra. Da questo punto di vista è interessante notare come sia simile quanto osservato in *Alburnus albidus* e *Rutilus rubilio*, le due specie endemiche di ittiofauna, che presentano medesime relazioni tra presenza e descrittori ambientali, con una certa relazione positiva con il substrato ghiaioso e la vegetazione arbustiva su barra e una relazione negativa con la tipologia "*glide*" e la vegetazione arborea su barra. La similitudine di habitat tra queste due specie è anche descritta dalla letteratura scientifica (Stoch & Genovesi, 2016).

Anche tra gli anfibi, *rana italica* e *rana dalmatina* mostrano essenzialmente le stesse relazioni tra presenza e descrittori ambientali. In queste specie il modello Mesohabitat descrive una qualità ambientale maggiore lì dove il substrato ha granulometria fine,

con presenza abbondante di vegetazione arborea e in alveo e la presenza di acque con 'riffle'.

La buona risposta predittiva del modello basato sul mesohabitat trova comunque un limite nel caso in cui il descrittore utilizzato sia diffuso uniformemente in tutte le unità di campionamento. Ad esempio, se consideriamo *Alcedo atthis* osserviamo l'incapacità predittiva del descrittore argine naturale. Tale osservazione si scontra con l'esigenza ecologica di questa specie che nidifica esclusivamente in argini naturali. La apparente contraddizione tra ecologia della specie e quanto osservato si spiega con la constatazione che tutte le unità di campionamento presentano argini naturali; pertanto non si tratta di una mancata corrispondenza tra descrittore e presenza della specie, quanto del risultato tra l'azione combinata tra diffusa disponibilità di argine naturale e influenza di altri parametri che ne limitano la distribuzione. Tra questi ultimi il modello di Mesohabitat mostra l'importanza di condizioni di 'riffle' e il substrato poco grossolano. Inoltre, il modello mostra una discreta importanza della vegetazione in alveo, che viene utilizzata dal martin pescatore come posatoio dove appostarsi alla ricerca di pesci e da dove tuffarsi alla loro cattura.

Infine, anche per la Lontra il modello basato sui descrittori di Mesohabitat mostrano una corrispondenza tra le relazioni osservate tra presenza della specie e descrittori ambientali, con quanto riportato in letteratura. Infatti, i risultati mostrano una correlazione positiva con la vegetazione in alveo e le barre con boschi, così come Stoch (Stoch & Genovesi, 2016) riferisce che "...vive in fiumi, invasi naturali e artificiali, paludi e torbiere, purché con abbondanti prede e rive ricche di vegetazione riparia o anfratti rocciosi"

**In conclusione**, ciascuna delle considerazioni fin qui esposte resterebbe manchevole se non fosse stato preso in considerazione, in questa ricerca, anche il fattore "opinione pubblica" che risulta direttamente e indirettamente un elemento altamente condizionante il successo di interventi e di azioni gestionali mirate al mantenimento di uno stato di conservazione favorevole di un Sito "Natura 2000".

L'efficacia dei progetti di conservazione dipende da numerose variabili, ma non possono prescindere da un coinvolgimento partecipativo delle comunità locali. Queste rappresentano i veri fruitori del territorio, azioni che sono in linea con le loro

esigenze limiterebbe un contrasto sociale che spesso sfocia nella inefficacia delle azioni di conservazione o nella vacuità delle disposizioni di tutela.

Come emerge chiaramente da questo studio sono ancora molti i nodi da sciogliere nella corretta gestione dei siti di interesse comunitario, riguardo la conservazione degli habitat e delle specie in esso presenti.

Le principali criticità che è necessario affrontare per evitare una funzione esornativa di queste aree, potrebbero essere ascritte sia alla caratterizzazione, in termini di comunità presenti, sia alla definizione di strategie di conservazione che siano in linea con il patrimonio naturalistico effettivo e con le aspettative delle popolazioni locali.

Varare azioni senza prevedere una strategia di campionamenti calibrata sulla biologia delle specie presenti, standardizzata e quindi confrontabile nel tempo e nello spazio, rischia di vanificare risorse utili alla conservazione e marcare sempre più lo scollamento tra gli Enti e le popolazioni locali. Come nel caso descritto in questa tesi, i formulari di un SIC possono risultare una sbiadita e distorta fotografia di quello che è riscontrabile a livello territoriale.

Questo potrebbe dipendere dalle alterazioni che sono avvenute negli anni, da una cattiva descrizione del sito o da entrambi i fattori. E' molto complesso determinare cosa abbia determinato l'incoerenza dei formulari e i siti, ma è necessario evitare qualsiasi strategia di conservazione che non preveda un corretto monitoraggio delle specie e degli habitat.

L'applicazione dei metodi sul monitoraggio dell'idoneità ambientale ha permesso di ottenere informazioni aggiuntive su alcuni parametri ambientali che hanno restituito una stima sulla idoneità specie-specifica degli habitat e più in generale sulla qualità del sito indagato.

I Siti di Importanza Comunitaria, pertanto, rappresentano una importante risorsa di tutela degli habitat per il nostro paese, se si intende avvalersi ancora di questa modalità di conservazione è necessario imprimere un cambiamento nelle strategie di gestione.



# Bibliografia

---

- AA.VV. 2001. Relazione Tecnica Indagine sui popolamenti ittici dei Principali corsi d'acqua del Parco Nazionale del Cilento. Aquaprogram S.R.L. Via Borella, 53 Vicenza.
- AA.VV. 2014. Banca dati faunistici Ente Parco Nazionale Cilento Vallo di Diano e Alburni. Progetto di ricerca Censimento e distribuzione degli Odonati nel Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni, Società Onlus Odonata.it, 2013-2014.
- Allavena S., Andreotti A., Angelini J., Scotti M. (eds.) 2006. Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia e in Europa meridionale.
- Andreotti A. 2006. Zone di protezione speciale: un nuovo approccio nel considerare le aree protette per la tutela degli uccelli selvatici. Technical report, In Palumbo G. (ed) L'Europa della Natura - Rete Natura 2000: uno strumento per proteggere la biodiversità. LIPU - BirdLife Italia, 2006.
- Angelini A. 2008. Il futuro di Gaia. Collana i libri dell'Unesco. Ed Arnoldo, 2008
- Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (ed.) 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.
- Arnold E.N & Burton J.A. 1985 Guida dei rettili e degli anfibi d'Europa" ed. Muzzio
- Aronoff S., 1989. Geographic Information System. WDL Publ., Ottawa.
- Belfiore C. 1983 Efemerotteri. Guida CNR n. 24 - AQ/1/201, 1983.
- Belfiore C., Buonomo R., De filippo G. e Milone M. 1992. Analisi del macrobenthos e dell'avifauna nella valle del Sele. Atti LIV Conv.U.Z.I.:135
- Bianco, P.G. 1995. Mediterranean endemic freshwater fishes of Italy. Biological Conservation n.72: pp. 159-170

- Bianco, P.G. 2003. *Barbus plebejus Bonaparte, 1839*. in: The Freshwater Fishes of Europe P.M. Banarescu & N.G. Bogutskaya (eds.), Wiesbaden, Germany pp. 339-364
- Bianco, P.G, Santoro, E. 2004. Biologia della rovello, del cavedano e del barbo nei bacini del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (Pisces; Cyprinidae). Atti 9° conv. AIAD, Biologia Ambientale n.18: pp. 79-84.
- Biondi E. e Blasi C. 2011, Manuale Italiano per l'Interpretazione degli Habitat - Direttiva 92/43/CEE.<http://www.minambiente.it/pagina/il-manuale-di-interpretazione-degli-Habitat>.
- BirdLife International 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife ed., Cambridge.
- Bock C.E. and. Jones Z.F. 2004. Avian habitat evaluation: should counting birds count? *Frontiers of Ecological Environment*, 2:403–410, 2004.
- Boitani L., Corsi, F., Falcucci, A., Maiorano, L., Marzetti, I., Masi, M., Montemaggiori, A., Ottaviani, D., Reggiani, G., & Rondinini C. 2002. - Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura. Istituto di Ecologia Applicata, Roma.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2003. Ornitologia italiana - Gaviidae-Falconidae Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Brichetti, P. and Fracasso, G. 2007. Ornitologia italiana - Apodidae-Prunellidae Alberto Perdisa Editore, Bologna
- Bruun B., Singer A. 1982. Uccelli d'Europa. Ed. Mondadori
- Buagni A. 1999. Qualità ecologica, pregio naturalistico e integrità della comunità degli Efemerotteri: un indice per la classificazione dei fiumi italiani. *Acqua&Aria*, 8, 99-107.
- Caliendo M.F., De tommaso B., Fusco L. e Rusch C.E. 2009. Correlazioni tra la frammentazione ambientale e le ornitocenosi in due aree del comune di Napoli. Atti XV Conv.ital Ornit., Sabaudia. Alula, 16: 303-305.
- Caliendo M.F., Miele V., e Fusco L. 2011. Analysis of the bird community before and after a dump opening in the park of Naples hill (South Italy). Atti XVI

- Conv. Ital.Ornit. Cervia 2011. Scritti, Studi e Ricerche di Storia natural della repubblica di San Marino:510-511.
- Campaioli S., Ghetti P.F., Minelli A., Ruffo S., 1999. Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane.
- Canestrelli D., Zampiglia M. & G. Nascetti, 2013. Widespread occurrence of *Batrachochytrium dendrobatidis* in contemporary and historical samples of the endangered *Bombina pachypus* along the Italian peninsula. PLoS One 8: e63349
- Carchini G., 1983. Odonati. Guida CNR n. 21 - AQ/1/198, 1983.
- Carchini G. 2016. Chiave per il riconoscimento delle larve delle specie italiane delle libellule (Odonata). Ediz. italiana e inglese. Ed. Universitalia
- Consiglio, C. 1980. Plecotteri (Plecoptera). Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, 9. C.N.R. P.F. "Promozione della qualità dell'ambiente", AQ/1/77: 68 pp.
- Corti, C., Capula, M., Luiselli, L., Razzetti, E. & Sindaco, R. (eds), 2011. Fauna d'Italia, Reptilia. Calderini, Bologna: 869 pp.
- D'Antoni S., Duprè E., La Posta S. e Verucci P., 2003 (a cura di). Fauna italiana inclusa nella Direttiva Habitat (92/43/CE). 432 pp. - pubbl. Ministero dell'Ambiente e per la Tutela del Territorio – D.P.N.
- de Filippo G., Fulgione D.& Fusco L. 1992. Individuazione di ornitocenosi caratteristiche in diverse associazioni vegetali: un approccio multivariato. In Inglis M. (red.), Atti I Conv.Nazionale 'P. Barasso' 1992: 67-72.
- Emlen J.T. 1971. Estimating Breeding Season Bird Densities from Transect Counts. Auk 94:455-468.
- Evans D., & Arvela M. 2011. Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive.Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. European Commission, Brussels.
- Feola A. 2018. Studio di incidenza – acquedotti del Calore Lucano s.p.a. 2018. Viavas.regione.campania.it.
- Fraissinet M., Russo D. (eds) 2013. Lista Rossa dei vertebrati terrestri e dulciacquioli della Campania. Quaderni Strategia Nazionale per la Biodiversità. Programma INFEA. Assessorato all'Ecologia ed alla Tutela dell'Ambiente

A.G.c. 05- settore ecologia Regione Campania.

- Fraissinet M., 2015 - L'Avifauna della Campania, Monografia n.12, Associazione Studi Ornitologici Italia Meridionale.
- Fusillo R. 2006. Risorse trofiche ed habitat della lontra (*Lutra lutra*) in Italia meridionale. Fattori di variazione ed analisi di selezione. Tesi di Dottorato.
- Gagliardi A., Carlini E., Chiarenzi B., Martinoli A., Preatoni D. & Tosi G., 2012. Mammiferi. In: Gagliardi A., Tosi G. (a cura di), Monitoraggio di Uccelli e Mammiferi in Lombardia. Tecniche e metodi di rilevamento. Regione Lombardia, Università degli Studi dell'Insubria, Istituto Oikos, pp. 341-427.
- Galliani C., Scherini R., Piglia A., Merlini D. 2007/2014 (a cura di) Odonati d'Italia - Guida al riconoscimento e allo studio di libellule e damigelle. © 2007/2014 -linnea.it /linnea's ebook
- Genovesi P., Angelini P., Gagliardi A. e Tosi G. (a cura di), 2012. Monitoraggio di Uccelli e Mammiferi in Lombardia. Tecniche e metodi di rilevamento. Regione Lombardia, Università degli Studi dell'Insubria, Istituto Oikos.
- Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F., 2014. Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014.
- Ghetti P.F., 1986. Manuale di applicazione – I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua – indice biotico (E.B.I.) modif. Ghetti, 1986. Provincia Autonoma di Trento, Stazione Sperimentale Agraria Forestale, Servizio Protezione Ambiente, Trento 1986, pp.88.
- Ghetti P.F., 1995. Indice Biotico Esteso (I.B.E.). Notiziario dei Metodi Analitici IRSA, luglio 1995, 1-24.
- Ghetti P.F., 1997. Manuale di Applicazione: Indice Biotico Esteso - I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti, Provincia Autonoma di Trento, Servizio Protezione Ambiente.
- Girod A., Bianchi I., Mariani M., 1980. Gasteropodi, 1 (Gastropoda: Pulmonata. Prosobranchia: Neritidae, Viviparidae, Bithyniidae, Valvatidae). Guida CNR n. 7.- AQ/1/44, 1980.

- Greenhalgh M., Carter S., Firth G. 2003. - Riconoscere i pesci d'acqua dolce d'Italia e d'Europa Riconoscere i pesci d'acqua dolce d'Italia e d'Europa. Muzzio Pocket guide
- Guarino F.M., Aprea G., Caputo V., Maio N., Odierna G., Picariello O., 2012. Atlante degli Anfibi e dei rettili della Campania.
- Hammer O., Harper D.T.A., Ryan P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for Education and data analysis. *Paleontologia Electronica* 481):9 pp
- Hauer C., Unfer G., Tritthart M., Formann E., Habersack H. 2011. Variability of mesohabitat characteristics in riffle-pool reaches: Testing an integrative evaluation concept (FGC) for MEM-application. *River Research and Applications* 27(4): 403–430.
- Heinzel H. Fitter R. Parslow J., 1977. The birds of Britain and Europe Ed. Collins.
- Hosmer, D.W., e Lemeshow, S. 1989. Applied Logistic Regression (New York: Wiley).
- Hutto R. L., Pletschet S.M. e Hendricks P. 1986. A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. *Auk* 103: 593-602. Keast A. 1990. Biogeography and Ecology of Forest Bird Communities. SPB Academic, 1990
- Jaccard P., 1900. Contribution au problème de l'immigration postglaciaire de la flore alpine. *Bull. Soc. vaudoise Sci. nat.*, 36: 87- 130.
- Jaccard P., 1901. Etude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes et du Jur *Bull. Soc. vaudoise Sci. nat.*, 37: 547-579.
- Jaccard P., 1908. Nouvelles recherches sur la distribution florale. *Bull. Soc. vaudoise Sci. nat.*, 44: 223-270.
- Kottelat, M. & Freyhof J., 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin, 646 pp.
- Lamberck R.J, 1997 - Focal Species: A Multi-species umbrella for nature conservation, << conserve.biol.>>, 11 pp. 849-56
- Lanza B. 1983. Anfibi, Rettili 27. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. ed. CNR
- Lanza, B., Andreone, F., Bologna, M.A., Corti, C., Razzetti, E., 2007, Fauna d'Italia,

Amphibia. Calderini (eds), Bologna

- Legg, C. J., & Nagy, L. (2006). Why most conservation monitoring is, but need not be, a waste of time. *Journal of environmental management*, 78 (2), 194-199.
- Lovari S., Cavallini P., Crema G., Iazzaretti L., Lucherini M., Ricci-Lucchi M., Valleri P. 1991. Environmental variables and the use of habitat of the Red fox *Vulpes vulpes* (L., 1758) in the Maremma Natural Park, Grosseto province, Central Italy / Parametri ambientali e uso dell'habitat della volpe *Vulpes vulpes* (L., 1758) in alcune aree del Parco Naturale della Maremma (GR). *Hystrix It. J. Mamm.* 1991;3(1)
- Milone M. e de Filippo G. 1994. Emergence values for breeding birds in Campania.
- Minelli A., 1977. *Irudinei*. Guida CNR n. 1 - AQ/1/2, 1977.
- Mirabile, M., Melletti, M., Venchi, A., Bologna, M.A. 2009. The reproduction of the Apennine yellow-bellied toad (*Bombina pachypus*) in central Italy. *Amphibia-Reptilia* 30: 303-312.
- Morelli F., Pandolfi M., Pesaresi S & Biondi E. 2007. Uso di dati di monitoraggio e variabili degli habitat per la costruzione di modelli di distribuzione delle specie di uccelli nella regione marche, Italia. *Fitosociologia* vol.44(2) suppl.1:127-132.
- Moretti G.P., 1983. *Tricoteri*. Guida CNR n. 19 - AQ/1/196, 1983.
- Padoa-Schioppa E, Baietto M., Massa R, and Bottoni L., 2006. Bird communities as bioindicators: The focal species concept in agricultural landscapes. *Ecological Indicators*, 6:83–93, 2006.
- Parasiewicz P., Rogers J.N., Vezza P., Gortázar J., Seager T., Pegg M., Wiśniewolski W., Comoglio C. 2013. Applications of the MesoHABSIM Simulation Model. In: (eds.), *Ecohydraulics: an integrated approach*. John Wiley & Sons, Ltd, pp. 109–124.
- Peterson R., Mountfort G., Hollom P.A., 1983. Guida agli uccelli d'Europa. Ed. Muzzio.
- Picariello, O., Guarino F.M., Bernini F. 2007. *Rana italica* Dubois 1987. In Ianza B., Andreone F., Bologna M.A. Corti C., Razzetti E (eds): *Fauna d'Italia*, Vol. XLII:Amphibia. Edizioni Calderini. Bologna p. 408-412

- Pierce J.L., Kostova T., Dirks K. 2001. Toward a theory of psychological ownership in organization. *Academy of Management Review*, vol.26, No 2
- Podani J., 2001. Syn-Tax 2000. Computer Program for data analysis in Ecology and Systematics. User' s manual Budapest, 2001.
- Podani J., 2007. Analisi ed esplorazione multivariata dei dati in ecologia e biologia. Ed Liguori, Napoli.
- Poff N.L., Zimmerman J.K.H. 2010. Ecological responses to altered flow regimes: a literature review to inform the science and management of environmental flows. *Freshwater Biology* 55:194–205
- Reuther C., Dolch D., Green R., Jahrl J., Jefferies D.J., Krekemeyer A., Kucerova M., Madsen A.B., Romanowski J., Roche K., Ruiz-Olmo J., Teubner J. & Trindade A., 2000. Surveying and monitoring distribution and population trends of the Eurasian otter (*Lutra lutra*). Guidelines and evaluation of the Standard Method for surveys as recommended by the European section of the IUCN/SSC Otter Specialist Group, *Habitat*, 12: 1-152.
- Rinaldi M., Belletti B., Comiti F., Nardi L., Mao L., Bussetini M. (2016). Sistema di rilevamento e classificazione delle Unità Morfologiche dei corsi d'acqua (SUM) – Versione aggiornata 2016. Roma, Italy: Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione Ambientale (ISPRA). Manuali e Linee Guida 132/2016, 178 pp.
- Riservato E., Festi A., Fabbri R., Grieco C., Hardersen S., La Porta G., Landi F., Siesa M.E. & Utzeri C., 2014. Atlante delle libellule italiane. Preliminare. Edizioni Belvedere, Latina, 224 pp.
- Rivosecchi L., 194. Ditteri. Guida Cnr N. 28 - Aq/1/206, 1984.
- Romano A. 2014 Atlante degli Anfibi del Parco Nazionale del Cilento Vallo di Diano e Alburni. PCNVDA- Quaderni della Biodiversità-2. PCNVDA, 176pp.
- Rondinini C., Battistoni A., Peronace V. & C. Teofili (compilatori), 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Ruffo S., 1980. Collana CNR – Voll. 1-6-7-9-19-21-24-28, Consiglio, 1980.

- Sansoni G., 1988. Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani. Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale. Apr e B editrice, Trento 1988.
- Santolini R. 2009. Cambiamenti climatici e trasformazione del paesaggio: gli uccelli come indicatori delle trasformazioni ambientali. Atti convegno unione bolognese naturalisti "Le trasformazioni dell'ambiente appenninico in Emilia-Romagna negli ultimi 50 anni". Bologna, 2009.
- Shannon C.E., Weaver W., 1963 - Mathematical theory of communication. Univ Illinois Press, Urbana.
- Siligardi M., Irsa Cnr, 2003. Metodi Analitici per le Acque. Indicatori biologici. 9010. Indice biotico esteso (I.B.E.). APAT Manuali e Linee guida 29/2003 (vol.3): 1115-1136.
- Siligardi M. (ed) 2007. IFF 2007 Indice Di Funzionalità Fluviale. Nuova versione del metodo revisionata ed aggiornata. Quaderni APAT.
- Sindaco, R., Doria, G., Razzetti, E. & Bernini, F., 2006. Atlante degli anfibi e rettili d'Italia Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze
- Tamanini L., 1979. Eterotteri acquatici (Heteroptera: Gerromorpha, Nepomorpha). Guida CNR n. 6 - AQ/1/45, 1979.
- Stoch F., Genovesi P. (ed.) 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.
- Tolman T., Lewington R. ,1970 "Field guide to the butterflies of Britain and Europe" edita da Collins.
- Tricarico E., Cianfanelli S., Lori E., Mazza G., Nocita A., Zerunian S. & Gherardi F. 2010. Le specie alloctone animali nelle acque interne italiane. Trent. Sci. Nat., 87 (2010): 111-114 111 © Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento 2010.
- Trizzino M., Audisio P., Bisi F., Bottacci A., Campanaro A., Carpaneto G.M., Chiari S., Hardersen S., Mason F., Nardi G., Preatoni D.G., Vigna Taglianti A., Zauli A., Zilli A. & Cerretti P., 2013. Gli artropodi italiani in Direttiva Habitat: biologia, ecologia, riconoscimento e monitoraggio. Quaderni



- Conservazione Habitat, 7. CFS-CNBFVR, Centro Nazionale Biodiversità Forestale. Cierre Grafica, Sommacampagna, Verona, 256 pp.
- Vezza P., Parasiewicz P., Spairani M., Comoglio C. 2014. Habitat modelling in high gradient streams: the meso-scale approach and application. *Ecological Applications* 24(4): 844–861.
- Vezza P., Zanin A., Parasiewicz P. (2017): Manuale tecnico operativo per la modellazione e la valutazione dell'integrità dell'habitat fluviale. ISPRA – Manuali e Linee Guida 154/2017. Roma, Maggio 2017.
- Volpe G., Palmieri R., 2005. Le farfalle a volo diurno del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano. Ed. Iannuzzi Agropoli, 2005.
- Wiens J.A., 1989. Landscape interactions, scaling and ecosystem dynamics. in: *Proceedings of the fourth annual landscape symposium, colorado state university*. 1989.
- Zanetti M., Floris B., Turin P., Bellio M., Piccolo D., Posenato S., Bua R. & Siligardi M., 2007. Carta Ittica di 1° livello dei principali bacini idrografici della Provincia di Cagliari. Provincia di Cagliari - Settore Ambientale e Servizio Antinsetti, 100 pp.
- Zangheri P., 1978. *Il Naturalista* ed. Hoepli
- Zerunian S., 2004. Pesci delle acque interne d'Italia. Quaderni di Conservazione della Natura, Ministero dell'Ambiente e Istituto Nazionale per la fauna selvatica, 20: 1-257.
- Woodiwiss F.S., 1964. The biological system of stream classification used by the Trent River Board. *Chemistry and Industry*, 14, 443-447.
- Woodiwiss F.S., 1981. Comparative study of biological-ecological water quality assessment methods. Second practical demonstration. Summary Report. Commission of the European Communities.

### **Riferimenti Normativi**

- Italia, 1991.** Legge 6 dicembre 1991, n. 394. Legge quadro sulle aree protette. Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 292 del 13 dicembre 1991, Supplemento Ordinario n. 83.

- Italia, 1992.** Legge 11 febbraio 1992, n. 157. Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio. Gazzetta Ufficiale n. 46 del 25 febbraio 1992, Supplemento Ordinario n. 41.
- CE, 1979.** Direttiva 79/407/CEE
- CE, 1992.** Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. Gazzetta Ufficiale L 206 del 22.7.1992.
- CE, 2000.** Direttiva 2000/60/CEE del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.
- Regolamento DPR, 1997.** Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357. Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Gazzetta Ufficiale n. 248 del 23 ottobre 1997, Supplemento ordinario.
- Regolamento DPR, 2003.** Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n.120. Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. Gazzetta Ufficiale n. 124 del 30 maggio 2003.
- Italia, 2006.** Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale - Parte terza: Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche. Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006, Supplemento Ordinario n. 96/L.
- CE, 2009.** Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (versione codificata). Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea L 20/7 del 26.1.2010
- Decreto 11 maggio 1999 n. 152.** Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE

relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

**Decreto 28 luglio 2009 n. 219.** Regolamento recante la disciplina delle attività consentite nelle diverse zone dell'area protetta "Costa degli Infreschi e della Masseta". Gazzetta Ufficiale n. 81 del 8 aprile 2010.

**Decreto 27 aprile 2010.** Approvazione dello schema aggiornato relativo al IV Elenco ufficiale delle aree protette, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 3, comma 4, lettera c), della legge 6 dicembre 1991, n.394 e dell'articolo 7, comma 1, del decreto legislativo 28 agosto 1997, n.281. Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31 maggio 2010.

**Decreto 31 gennaio 2013.** Sesto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della di-rettiva 92/43/CEE. Gazzetta Ufficiale n. 44 del 21 febbraio 2013.

**Decreto 2 aprile 2014.** Abrogazione dei decreti del 31 gennaio 2013 recanti il sesto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria (SIC) relativi alla regione alpina, continentale e mediterranea. Gazzetta Ufficiale n. 94 del 23 aprile 2014.

**D.G.R.** Regione Campania n. 51 del 26/10/2016 Misure di conservazione dei SIC per la designazione delle ZSC della rete natura 2000 della Regione Campania.

**D.G.R.** Regione Campania n.12 del 26/09/2018. Linee guida per il Piano di Monitoraggio di Habitat e Specie di interesse comunitario terrestri e delle acque.

**D.G.R.** Regione Campania n. 795 del 19/12/2017. Approvazione Misure di conservazione dei SIC (Siti di Interesse Comunitario) per la designazione delle ZSC (Zone Speciali di Conservazione) della rete Natura 2000 della Regione Campania.

### **Sitografia**

Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci

<http://www.aiiad.it/sito/temi/sistematica/83-chlist-aeck-iiad-v-1-0-del-15-01-2016>

Banca Dati Natura 2000

<http://www.direttivaacque.minambiente.it>.

Schede e cartografie <http://www.minambiente.it/pagina/schede-e-cartografie>

Gestione siti <http://www.minambiente.it/pagina/banca-dati-gestione-rete-natura-2000>

BISE – the Biodiversity Information System for Europe

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content>

<http://natura2000.eea.europa.eu/>

<http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/bise-2013-the-biodiversity-information>

<http://vnr.unipg.it>

<https://ccss.dnr.cals.cornell.edu/>

[www.isprambiente.gov.it/campania](http://www.isprambiente.gov.it/campania)

<http://www.isprambiente.gov.it/it/servizi-per-lambiente/sistema-carta-della-natura>

Cartografia Parchi e Riserve Naturali

<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?project=natura>

<http://www.minambiente.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia>

<http://amiciinsoliti.altervista.org>

[www.minambiente.it/pagina/rete-natura-2000](http://www.minambiente.it/pagina/rete-natura-2000)

<http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitatsart17>

[www.odonata.it/](http://www.odonata.it/)

[www.planetek.it/progetti/bioitaly\\_natura\\_2000](http://www.planetek.it/progetti/bioitaly_natura_2000).

<http://www.lifecolliberici.eu>

<http://www.ing.unitn.it/>

<http://www.temiambiente.it>

# Ringraziamenti

---

Ringrazio la Dirigenza dell'Agenzia Regionale Protezione Ambiente Campania (ARPAC) per avermi rilasciato il Nulla Osta per poter svolgere il Dottorato di Ricerca.

Ringrazio la Dott.ssa Laura De Riso dell'Ente Parco Nazionale del Cilento Vallo di Diano e Alburni, per la sua disponibilità a fornirmi informazioni utili alle attività di ricerca.

Ringrazio il dott. Gabriele de filippo per il suo insostituibile contributo alle attività di ricerca.

Ringrazio il dott. Cristiano Gramegna per la sua impagabile collaborazione.

Ringrazio la dott.ssa Annalisa Santangelo per i suoi saggi consigli.

Ringrazio tutte le colleghe afferenti al laboratorio del Prof. Domenico Fulgione e Claudio Enrico Rush per il supporto ricevuto nelle attività di campo.

Ringrazio la dott.ssa Alessandra Alterisio per quanto abbiamo condiviso in questi tre anni.

Infine, ringrazio Madre Terra e me stessa per essere arrivata fin qui.

# Allegati

---

## Allegato 1

In questo allegato è riportato il Formulário standard “ Natura 2000” relativo al Sito di Importanza Comunitaria “ Alta Valle del Fiume Calore Lucano ( Salernitano) nella versione revisionata in data gennaio 2017 ([www.minambiente.it/pagina/schede-e-cartografie](http://www.minambiente.it/pagina/schede-e-cartografie)).

.

## Natura 2000- Standard Data Form



### NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM

For Special Protection Areas (SPA),  
Proposed Sites for Community Importance (pSCI),  
Sites of Community Importance (SCI) and  
for Special Areas of Conservation (SAC)

SITE IT8050002  
SITENAME Alta Valle del Fiume Calore Lucano (Salernitano)

#### TABLE OF CONTENTS

- [1. SITE IDENTIFICATION](#)
- [2. SITE LOCATION](#)
- [3. ECOLOGICAL INFORMATION](#)
- [4. SITE DESCRIPTION](#)
- [5. SITE PROTECTION STATUS](#)
- [6. SITE MANAGEMENT](#)
- [7. MAP OF THE SITE](#)

#### 1. SITE IDENTIFICATION

1.1 Type	1.2 Site code	<a href="#">Back to top</a>
B	IT8050002	

##### 1.3 Site name

Alta Valle del Fiume Calore Lucano (Salernitano)
--

1.4 First Compilation date	1.5 Update date
1995-05	2017-01

##### 1.6 Respondent:

Name/Organisation:	Regione Campania, Assessorato all'Ecologia e alla Tutela dell'Ambiente, AGC 05, Settore Ecologia
Address:	Via Arenella 104 - 80128 Napoli
Email:	ac.esposito@maildip.regione.campania.it

Date site proposed as SCI:	1995-05
Date site confirmed as SCI:	No data
Date site designated as SAC:	No data
National legal reference of SAC designation:	No data

#### 2. SITE LOCATION

[Back to top](#)

**2.1 Site-centre location [decimal degrees]:**

**Longitude**  
15.301389

**Latitude**  
40.391667

**2.2 Area [ha]:**

4668.0

**2.3 Marine area [%]**

0.0

**2.4 Sitelength [km]:**

0.0

**2.5 Administrative region code and name**

**NUTS level 2 code**

**Region Name**

ITF3

Campania

**2.6 Biogeographical Region(s)**

Mediterranean (100.0  
%)

**3. ECOLOGICAL INFORMATION**

**3.1 Habitat types present on the site and assessment for them**

[Back to top](#)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	AIBICID	AIBIC		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
3250			933.6			B	C	B	B
5330			466.8			B	C	B	A
6110			233.4			B	C	B	B
6210	X		93.36			B	C	B	B
6210			373.44			B	C	B	B
6220			700.2			B	C	B	B
7220			46.68			A	C	A	A
8210			233.4			B	C	B	B
8310									



		46.68			A	C	A	A
9210		933.6			B	B	B	B
92A0		466.8			B	C	B	B

- PF: for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.
- NP: in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)
- Cover: decimal values can be entered
- Caves: for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.
- Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

### 3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species					Population in the site						Site assessment			
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D.qual.	AIBICID	AIBIC		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A085	<a href="#">Accipiter gentilis</a>			c				P	DD	C	B	C	B
F	1120	<a href="#">Alburnus albidus</a>			p				R	DD	C	A	B	A
B	A229	<a href="#">Alcedo atthis</a>			p	6	10	p		P	C	C	C	C
F	5097	<a href="#">Barbus tyberinus</a>			p				R	DD	C	C	B	C
A	5357	<a href="#">Bombina pachypus</a>			p				C	DD	C	A	C	A
B	A215	<a href="#">Bubo bubo</a>			p	1	1	p		P	C	C	C	C
M	1352	<a href="#">Canis lupus</a>			p				P	DD	C	B	B	B
B	A224	<a href="#">Caprimulgus europaeus</a>			r	1	5	p		P	C	B	C	B
B	A224	<a href="#">Caprimulgus europaeus</a>			c				R	DD	C	B	C	B
B	A080	<a href="#">Circus gallicus</a>			r	1	1	p		P	C	C	C	C
I	1044	<a href="#">Coccyzoides mercurialis</a>			p				P	DD	C	A	C	A
B	A208	<a href="#">Columba palumbus</a>			r				P	DD	C	B	C	B
B	A208	<a href="#">Columba palumbus</a>			c				P	DD	C	B	C	B
B	A231	<a href="#">Coracias garrulus</a>			r	1	5	p		P	C	C	C	C
I	1047	<a href="#">Cordulegaster trinitatis</a>			p				C	DD	B	A	C	A
B	A113	<a href="#">Coturnix coturnix</a>			r				P	DD	C	B	C	B

B	A113	<a href="#">Coturnix coturnix</a>			c					R	DD	C	B	C	B
R	1279	<a href="#">Elaphe quatuordecimata</a>			p					V	DD	C	B	C	B
B	A101	<a href="#">Falco biarmicus</a>			p	1	1	p		P		B	B	C	C
B	A103	<a href="#">Falco peregrinus</a>			p	3	3	p		P		C	B	C	A
B	A125	<a href="#">Fulica atra</a>			p					P	DD	C	B	C	B
B	A125	<a href="#">Fulica atra</a>			w					C	DD	C	B	C	B
F	1096	<a href="#">Lamprolaima planeri</a>			p					V	DD	C	A	A	A
B	A338	<a href="#">Lanius collurio</a>			r	51	100	i		P		C	A	C	A
B	A246	<a href="#">Lullula arborea</a>			r					P	DD	C	B	C	B
M	1355	<a href="#">Lutra lutra</a>			p					R	DD	B	A	B	A
B	A073	<a href="#">Milvus migrans</a>			r	2	2	p		P		C	C	C	C
B	A074	<a href="#">Milvus milvus</a>			w	1	5	i		P		C	B	C	B
B	A074	<a href="#">Milvus milvus</a>			r	2	2	p		P		C	B	C	B
M	1310	<a href="#">Miniopterus schreibersii</a>			r					C	DD	C	A	C	A
M	1307	<a href="#">Myotis blythii</a>			p					P	DD	C	A	C	A
M	1316	<a href="#">Myotis capaccinii</a>			p					P	DD	C	A	C	A
M	1321	<a href="#">Myotis emarginatus</a>			p					R	DD	C	A	C	A
M	1324	<a href="#">Myotis myotis</a>			p					P	DD	C	A	C	A
B	A072	<a href="#">Pernis ptilorhynchus</a>			r	1	1	p		P		C	B	C	C
M	1305	<a href="#">Rhinolophus survala</a>			p					R	DD	C	A	C	A
M	1304	<a href="#">Rhinolophus ferrumequinum</a>			p					R	DD	C	A	C	A
M	1303	<a href="#">Rhinolophus hipposideros</a>			p					R	DD	C	A	C	A
F	1136	<a href="#">Rutilus rubilio</a>			p					C	DD	C	A	B	A
A	1175	<a href="#">Salamandrina terdigitata</a>			p					R	DD	C	A	B	A
F	6135	<a href="#">Salmo trutta macrostigma</a>			p					R	DD	C	A	B	A
B	A155	<a href="#">Scolopax rusticola</a>			w					C	DD	C	B	C	B
B	A210	<a href="#">Streptopelia turtur</a>			r					P	DD	C	B	C	B
F	5331	<a href="#">Telestes muticellus</a>			p					C	DD	C	A	B	A
B	A285	<a href="#">Turdus philomelos</a>			c					P	DD	C	B	C	B
		<a href="#">Turdus</a>													

B	A285	<a href="#">philomelos</a>			r				P	DD	C	B	C	B
B	A287	<a href="#">Turdus viscivorus</a>			r				P	DD	C	B	C	B
B	A287	<a href="#">Turdus viscivorus</a>			c				P	DD	C	B	C	B

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))
- **Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

### 3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

Species				Population in the site				Motivation						
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		CIRIVIP	IV	V	A	B	C	D
I		<a href="#">Boyeria irene</a>						P					X	
I		<a href="#">Ceriagrion tenellum</a>						P					X	
R	1284	<a href="#">Coluber viridiflavus</a>						C	X					
R	1281	<a href="#">Elaphe longissima</a>						R	X					
M	1363	<a href="#">Felis silvestris</a>						V	X					
A		<a href="#">Hyla italica</a>						R			X			
R		<a href="#">Lacerta bilineata</a>						C					X	
I		<a href="#">Lestes dryas</a>						P					X	
R	1292	<a href="#">Natrix tessellata</a>						R	X					
I		<a href="#">Onychogomphus forcipatus</a>						P					X	
R	1250	<a href="#">Podarcis sicula</a>						C	X					
A	1209	<a href="#">Rana dalmatina</a>						R	X					
A	1206	<a href="#">Rana italica</a>						C	X					
A		<a href="#">Salamandra salamandra</a>						R					X	
A	1168	<a href="#">Triturus italicus</a>						C	X					

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **CODE:** for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used

in addition to the scientific name

- S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))
- Cat.: Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present
- Motivation categories: IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

#### 4. SITE DESCRIPTION

[Back to top](#)

##### 4.1 General site character

Habitat class	% Cover
N09	25.0
N15	10.0
N22	5.0
N16	10.0
N06	30.0
N20	10.0
N08	10.0
Total Habitat Cover	100

##### Other Site Characteristics

Valle fluviale con depositi alluvionali che si snoda tra profonde gole nell'Appennino campano. Substrato costituito prevalentemente da arenarie.

##### 4.2 Quality and importance

Vegetazione rappresentata da un mosaico di popolamenti di bosco misto, macchia mediterranea e praterie xerofile miste a colture erbacee e arboree. Avifauna nidificante (*Milvus milvus*, *Falco biarmicus*, *Alcedo atthis*). Presenza di lontra e lupo. Particolarmente interessanti le comunità di anfibi e pesci.

##### 4.4 Ownership (optional)

Type	[%]
Public	National/Federal
	0
	State/Province
	0
Local/Municipal	0
	Any Public
Joint or Co-Ownership	30
	0
Private	70
Unknown	0
sum	100

##### 4.5 Documentation

AAVV 2011. I Rapaci diurni della Campania. Monografia n. 10 ASOIM, Napoli.

#### 5. SITE PROTECTION STATUS (optional)

[Back to top](#)

##### 5.1 Designation types at national and regional level:

Code	Cover [%]	Code	Cover [%]	Code	Cover [%]
IT05	100.0	IT01	100.0		

## 5.2 Relation of the described site with other sites:

designated at national or regional level:

Type code	Site name	Type	Cover [%]
IT01	P.N. Cilento e Vallo di Diano		100.0

## 6. SITE MANAGEMENT

### 6.1 Body(ies) responsible for the site management:

[Back to top](#)

Organisation:	Regione Campania
Address:	
Email:	

### 6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

<input checked="" type="checkbox"/> Yes	Name: Piano di Gestione Link:
<input type="checkbox"/> No, but in preparation	
<input type="checkbox"/> No	

### 6.3 Conservation measures (optional)

D.G.R. n. 2295/2007
---------------------

## 7. MAP OF THE SITES

[Back to top](#)

INSPIRE ID:	
-------------	--

Map delivered as PDF in electronic format (optional)

☐ Yes ☒ No

Reference(s) to the original map used for the digitalisation of the electronic boundaries (optional).

184-IVSE 1:25000 UTM
----------------------

## Allegato 2

In questo allegato sono riportate le descrizioni degli habitat (Biondi e Blasi, 2011 - <http://www.minambiente.it/pagina/il-manuale-di-interpretazione-degli-Habitat>) presenti nel Formulario standard “ Natura 2000” .

### **Fiumi mediterranei a flusso permanente con *Glaucium flavum* (cod. 3250)**

Sinteticamente si tratta di cenosi erbacee a carattere pioniero che si sviluppano lungo alvei ghiaiosi o ciottolosi poco consolidati di impronta submediterranea con formazioni del *Glaucium flavi*. Dove è presente questo habitat si assiste ad alternanza di fasi di inondazione e di aridità estiva marcata. In alcune situazioni la natura friabile delle rocce ed il particolare regime pluviometrico determinano ingenti trasporti solidi da parte dei corsi di acqua che hanno in genere regimi torrentizi; si formano in corsi d’acqua con ampi greti ciottolosi (braided) denominati in Calabria e Sicilia “Fiumare”. Questi greti ciottolosi, interessati solo eccezionalmente dalle piene del corso d’acqua, costituiscono degli ambienti permanentemente pionieri, la cui vegetazione è caratterizzata da specie del genere *Helichrysum* (*H. italicum*, *H. stoechas*), *Santolina* (*S. insularis*, *S. etrusca*) e *Artemisia* (*A. campestris*, *A. variabilis*). Tra le altre specie che caratterizzano questo habitat si segnalano *Glaucium flavum*, *Scrophularia canina*, *Chenopodium botrys* e *Melilotus albus*.

### **Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici (cod. 5330)**

Questo habitat è rappresentato da formazioni arbustive caratteristiche del piano bioclimatico termo-mediterraneo. Si tratta di cenosi piuttosto discontinue la cui fisionomia è determinata sia da specie legnose (*Euphorbia dendroides*, *Chamaerops humilis*, *Olea europaea*, *Genista ephedroides*, *Genista tyrrhena*, *Genista cilentina*, *Genista gasparrini*, *Cytisus aeolicus*, *Coronilla valentina*) che erbacee perenni (*Ampelodesmos mauritanicus*).

### **Formazioni erbose calcicole rupicole o basofile dell’ Alysso-Sedion albi (cod. 6110\*)**

Si tratta di pratelli xerotermofili, erboso-rupestri, discontinui, a carattere pioniero costituiti da terofite e succulente, con muschi calcifili e licheni, presenti dal piano mesomediterraneo a quello supratemperato inferiore, localmente fino all'orizzonte subalpino. Il substrato è generalmente calcareo, ma può interessare anche rocce ofiolitiche o vulcaniti.

Tra le specie caratteristiche e frequenti vengono indicate *Alyssum alyssoides*, *A. montanum*, *Arabis auriculata* (= *A. recta*), *Cerastium pumilum*, *C. semidecandrum*, *C. glutinosum*, *C. brachypetalum*, *Erophila verna* agg., *Micropus erectus*, *Hornungia petraea*, *Orlaya grandiflora*, *Minuartia hybrida*, *Saxifraga tridactylites*, *Sedum acre*, *S. album*, *S. montanum* agg., *S. sexangulare*, *S. rupestre*, *Sempervivum tectorum*, *Teucrium botrys*, *Thlaspi perfoliatum*, *Valerianella rimosa*, *V. eriocarpa*, *Trifolium scabrum*, *Catapodium rigidum*, *Veronica praecox*, *Melica ciliata*, *Poa badensis*, *Poa molineri*, *Ptychotis saxifraga*, *Petrorhagia prolifera*, *Jovibarba* spp., e i muschi *Tortella inclinata* e *Fulgenzia fulgens*.

**Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (\*stupenda fioritura di orchidee) (cod. 6210)**

Praterie aride e semi-aride, anche con facies arbustive, che si sviluppano su substrati calcarei. Include le praterie steppiche e subcontinentali inquadrare nell'ordine *Brometalia erecti*, e quelle relativamente alla regione sub-mediterranea, ampiamente diffuse in tutto l'Appennino. L'habitat deve essere considerato prioritario se costituisce un sito importante per le orchidee, cioè se soddisfa almeno uno di questi criteri:

- ospita un ricco corteggio di orchidee;
- ospita un'importante popolazione di almeno una specie di orchidea considerata non comune sul territorio nazionale;
- ospita una o più specie di orchidee considerate rare, molto rare o eccezionali sul territorio nazionale.

**Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea (cod. 6220\*)**

Praterie xerofile discontinue, meso- e termo-mediterranee, ricche di terofite, che si sviluppano su suoli oligotrofici e alcalini, spesso su substrati calcarei. Questo habitat

riunisce sia le praterie perenni con abbondanza di terofite che le formazioni costituite da sole terofite.

Le prime si insediano preferibilmente in corrispondenza di tasche di suolo relativamente profonde; le seconde sono comunità effimere, pioniere, che si insediano su suoli sottili, non o poco evoluti, con scarsa ritenzione idrica, su substrati prevalentemente carbonatici.

Per quanto riguarda gli aspetti perenni, possono svolgere il ruolo di dominanti specie quali *Lygeum spartum*, *Brachypodium retusum*, *Hyparrhenia hirta*, accompagnate da *Bituminaria bituminosa*, *Avenula bromoides*, *Convolvulus althaeoides*, *Ruta angustifolia*, *Stipa offneri*, *Dactylis hispanica*, *Asphodelus ramosus*. In presenza di calpestio legato alla presenza del bestiame si sviluppano le comunità a dominanza di *Poa bulbosa*, ove si rinvencono con frequenza *Trisetaria aurea*, *Trifolium subterraneum*, *Astragalus sesameus*, *Arenaria leptoclados*, *Morisia monanthos*. Gli aspetti annuali possono essere dominati da *Brachypodium distachyum* (= *Trachynia distachya*), *Hypochaeris achyrophorus*, *Stipa capensis*, *Tuberaria guttata*, *Briza maxima*, *Trifolium scabrum*, *Trifolium cherleri*, *Saxifraga trydactylites*; sono inoltre specie frequenti *Ammoides pusilla*, *Cerastium semidecandrum*, *Linum strictum*, *Galium parisiense*, *Ononis ornithopodioides*, *Coronilla scorpioides*, *Euphorbia exigua*, *Lotus ornithopodioides*, *Ornithopus compressus*, *Trifolium striatum*, *T. arvense*, *T. glomeratum*, *T. lucanicum*, *Hippocrepis biflora*, *Polygala monspeliaca*.

#### **Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica (cod. 8210)**

Questo habitat è costituito da vegetazione tipica delle pareti rocciose carbonatiche delle regioni mediterranea e eurosiberiana, dalla pianura alla fascia alpina, appartenente essenzialmente agli ordini *Potentilletalia caulescentis* e *Asplenietalia glandulosi*. Si tratta di comunità vegetali caratterizzate dalle casmofite, piante erbacee cespitose e pulvinate radicate nelle fessure e nelle piccole cenge delle pareti e rupi. In questo habitat vi sono incluse le comunità delle falesie costiere a *Dianthus rupicola*, *Primula palinuri*, *Iberis semperflorens* etc.

#### **Grotte non ancora sfruttate a livello turistico (cod. 8310)**

Si tratta di grotte non aperte alla fruizione turistica, comprensive di eventuali corpi idrici sotterranei, che ospitano specie altamente specializzate, rare o endemiche. I



vegetali fotosintetici si rinvencono solo all'imboccatura delle grotte e sono rappresentati da alcune piante vascolari, briofite e da alghe.

All'ingresso delle grotte possono rinvenirsi poche piante vascolari sciafile, si tratta soprattutto di pteridofite quali *Asplenium trichomanes*, *Phyllitis scolopendrium*, *Athyrium filix-foemina*, *Cystopteris fragilis*, *Polystichum aculeatum*, *Dryopteris filix-mas*, *Polypodium cambricum*, *P. vulgare*, *P. interjectum*.

### **Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex* (cod 9210\*)**

Questo habitat è costituito da foreste di faggio con presenza di tasso (*Taxus baccata*) e agrifoglio (*Ilex aquifolium*) tipiche dell'Appennino e localizzate prevalentemente lungo la fascia montana o submontana. Nell'ambito di questi boschi possiamo distinguere su base altitudinale due aspetti principali: faggete termofile, presenti generalmente a quote comprese tra 900 e 1400 m e faggete microterme, caratterizzanti la fascia montana superiore.

Difficilmente è possibile ritrovare insieme *Taxus baccata* e *Ilex aquifolium*: il tasso è una conifera ad ampia distribuzione (sia in Europa che in Italia) ma piuttosto rara e presente sempre con popolazioni piuttosto esigue e frammentate. Addensamenti di questa specie si ritrovano più frequentemente dove affiora il substrato roccioso calcareo. L'agrifoglio, al contrario, è specie maggiormente frequente e abbondante nelle faggete appenniniche, in particolar modo in quelle termofile della fascia montana inferiore. È proprio in questa fascia che è possibile rinvenire seppur raramente faggeti caratterizzati dalla contemporanea presenza di tasso e agrifoglio.

Tra le altre specie vegetali che caratterizzano questo habitat si segnala inoltre la presenza di *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Anemone apennina*, *A. nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Aremonia agrimonioides*, *Cardamine bulbifera*, *C. chelidonia*, *Cephalanthera damasonium*, *Corydalis cava*, *Daphne mezereum*, *Doronicum columnae*, *Euphorbia amygdaloides*, *Galanthus nivalis*, *Galium odoratum*, *Lathyrus venetus*, *L. vernus*, *Melica uniflora*, *Mycelis muralis*, *Polystichum aculeatum*, *Potentilla micrantha*, *Ranunculus lanuginosus*, *Rubus hirtus*, *Sanicula europaea*, *Scilla bifolia*, *Viola reichembachiana*, *V. riviniana*, *V. odorata*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *Convallaria majalis*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum multiflorum*.

**Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* (cod. 92A0)**

Si tratta di foreste ripariali multistratificate con *Populus spp.*, *Ulmus spp.*, *Salix spp.*, *Alnus spp.*, *Acer spp.*, e specie lianose. Queste formazioni forestali ripariali si presentano spesso frammentate e di ridotta ampiezza. In molti corsi d'acqua sono state quasi del tutto eliminate per lasciar posto a coltivi, pascoli e seminativi.

## Allegato 3

In questo allegato è riportata la lista dei parametri Pressioni e Minacce (Evans & Arvela, 2011) a cui si è fatto riferimento per la raccolta dei dati in campo.

### Pressioni e Minacce art.17 Direttiva “Habitat”

18.11.2009 (reporting group), adapted WP1 09.02.2010 cross check marine issues,	
12.10.2010 (Check on Oskar, marine issues, UK comments), 23.02.2011 (FR/IE comments)	
and 16.3.2011 “unknown” added	
IUCN-CMP: classification of Salafsky et al.2007	
Eutroph: all categories are marked which do imply an eutrophication (example for a filter for data analysis, not for data entry)	
Codice	Descrizione
<b>A</b>	<b>Agricoltura</b>
A01	Coltivazione (incluso l'aumento di area agricola)
A02	Modifica delle pratiche colturali (incluso l'impianto di colture perenni non legnose)
A02.01	Intensificazione agricola
A02.02	Modifica della coltura
A02.03	Rimozione della prateria per ricavare terra arabile
A03	Mietitura/falciatura
A03.01	Mietitura intensiva o intensificazione della mietitura
A03.02	Mietitura non intensiva
A03.03	Abbandono/assenza di mietitura
A04	Pascolo
A04.01	Pascolo intensivo
A04.01.01	pascolo intensivo di bovini
A04.01.02	pascolo intensivo di pecore
A04.01.03	pascolo intensivo di cavalli
A04.01.04	pascolo intensivo di capre
A04.01.05	pascolo intensivo misto
A04.02	Pascolo non intensivo
A04.02.01	pascolo non intensivo di bovini
A04.02.02	pascolo non intensivo di pecore
A04.02.03	pascolo non intensivo di cavalli
A04.02.04	pascolo non intensivo di capre
A04.02.05	pascolo non intensivo misto
A04.03	Abbandono dei sistemi pastorali, assenza di pascolo
A05	Allevamento di animali (senza pascolamento)
A05.01	Allevamento di animali
A05.02	Alimentazione di bestiame
A05.03	Assenza di allevamento di animali
A06	Coltivazioni annuali e perenni non da legname
A06.01	Coltivazioni annuali per produzione alimentare
A06.01.01	coltivazioni annuali intensive per produzione alimentare/intensificazione
A06.01.02	coltivazioni annuali non intensive per produzione alimentare
A06.02	Coltivazioni perenni non da legname (inclusi oliveti, orti e vigne)
A06.02.01	coltivazioni perenni intensive non ad legname/intensificazione
A06.02.02	coltivazioni perenni non intensive non da legname
A06.03	Produzione di biofuel
A06.04	Abbandono delle coltivazioni
A07	Uso di pesticidi, ericidi e prodotti chimici
A08	Fertilizzazione
A09	Irrigazione (inclusa la (temporanea) transizione da condizioni secche a mesiche e umide a causa dell'irrigazione)
A10	Ristrutturazione del sistema fondiario
A10.01	Rimozione di siepi e boscaglie
A10.02	Rimozione di muretti a secco e terrapieni
A11	Attività agricole non elencate

<b>B</b>	<b>Silvicoltura</b>		
B01	Plantazione su terreni non forestati (aumento dell'area forestale, es. piantagione su prateria, brughera)		
B01.01	Plantazione su terreni non forestati (specie native)		
B01.02	Plantazione su terreni non forestati (specie non native)		
B02	Gestione e uso di foreste e piantagioni		
B02.01	Riforestazione (ripiantumazione dopo taglio raso)		
B02.01.01	riforestazione (specie native)		
B02.01.02	riforestazione (specie non native)		
B02.02	Districciamento (taglio raso, rimozione di tutti gli alberi)		
B02.03	Rimozione del sottobosco		
B02.04	Rimozione di alberi morti e deperienti		
B02.05	Silvicoltura non intensiva (rilascio di legno morto/alberi vetusti)		
B02.06	Sforamento degli strati arborei		
B03	Sfruttamento forestale senza ripiantumazione o ricolonizzazione naturale (diminuzione dell'area forestata)		
B04	Uso di biocidi, ormoni e prodotti chimici (gestione forestale)		
B05	Uso di fertilizzanti (gestione forestale)		
B06	Pascolamento all'interno del bosco		
B07	Attività forestali non elencate (es. erosione causata dal disboscamento, frammentazione)		
<b>C</b>	<b>Miniere, estrazione di materiali e produzione di energia</b>		
C01	Miniere e cave		
C01.01	Estrazione di sabbie e ghiaie		
C01.01.01	Cave di sabbia e ghiaia		
C01.01.02	Prelievo di materiali litanei		
C01.02	Cave di argilla		
C01.03	Estrazione di torba		
C01.03.01	taglio manuale di torba		
C01.03.02	prelievo meccanico di torba		
C01.04	Miniere		
C01.04.01	miniere a cielo aperto		
C01.04.02	miniere sotterranee		
C01.05	Estrazione di sale		
C01.05.01	abbandono di saline		
C01.05.02	conversione di saline (es. per acquacultura o risale)		
C01.06	Prospezioni geotecniche		
C01.07	Attività minerale ed estrattive non elencate		
C02	Prospezioni ed estrazione di petrolio o gas		
C02.01	Trivellazioni esplorative		
C02.02	Trivellazioni per produzione		
C02.03	Piattaforma petrolifera off shore		
C02.04	Piattaforma petrolifera off shore galleggianti		
C02.05	Neve da trivellazione		
C03	Uso di energia rinnovabile abiotica		
C03.01	Produzione di energia geotermica		
C03.02	Produzione di energia solare		
C03.03	Produzione di energia eolica		
C03.04	Produzione di energia dalle maree		
<b>D</b>	<b>Trasporti e corridoi di servizio</b>		
D01	Strade, sentieri e ferrovie		
D01.01	Sentieri, piste ciclabili (incluse strade forestali non asfaltate)		
D01.02	Strade, autostrade (tutte le strade asfaltate)		
D01.03	Aree di parcheggio		



D01.04		Linee ferroviarie, Alta Velocità		
D01.05		Ponti, viadotti		
D01.06		Gallerie		
D02		Linee per il servizio pubblico		
D02.01		Linee elettriche e telefoniche		
D02.01.01		linee elettriche e telefoniche sospese		
D02.01.02		linee elettriche e telefoniche sotterranee o sommerse		
D02.02		Gasdotti		
D02.03		Antenne		
D02.09		Altre forme di trasporto di energia		
D03		Canali di navigazione, porti, costruzioni maritime		
D03.01		Aree portuali		
D03.01.01		scivoli di carico		
D03.01.02		moli/porti turistici		
D03.01.03		porticcioli		
D03.01.04		porti industriali		
D03.02		Canali di navigazione		
D03.02.01		canali di navigazione del cargo		
D03.02.02		canali di navigazione dei traghetti passeggeri		
D03.03		Costruzioni maritime		
D04		Aeroporti, rotte aeree		
D04.01		Aeroporti		
D04.02		Aerodromi, eliporti		
D04.03		Rotte aeree		
D05		Miglior accesso ai siti		
D06		Altre forme di trasporto e di comunicazione		
<b>E</b>		<b>Urbanizzazione, sviluppo residenziale e commerciale</b>		
E01		Aree urbane, insediamenti umani		
E01.01		Urbanizzazione continua		
E01.02		Urbanizzazione discontinua		
E01.03		Abitazioni disperse		
E01.04		Altri tipi di insediamento		
E02		Aree industriali o commerciali		
E02.01		Fabbriche		
E02.02		Magazzini di stoccaggio		
E02.03		Altre aree industriali/commerciali (inclusi i centri commerciali)		
E03		Discariche		
E03.01		Discariche di rifiuti urbani		
E03.02		Discariche di rifiuti industriali		
E03.03		Discariche di materiali inerti		
E03.04		Altre discariche		
E03.04.01		Ripascimento delle spiagge		
E04		Strutture ed edifici in campagna		
E04.01		Strutture ed edifici agricoli in campagna		
E04.02		Strutture ed edifici militari in campagna		
E05		Stoccaggio di materiali		
E06		Altri tipi di urbanizzazione, attività industriali o simili		
E06.01		Demolizione di edifici e manufatti (inclusi ponti, moli ecc.)		
E06.02		Ricostruzione e ristrutturazione di edifici		
<b>F</b>		<b>Utilizzo delle risorse biologiche diverso dall'agricoltura e selvicoltura</b>		
F01		Acquacultura marina e d'acqua dolce		

F01.01	Iticoltura intensiva/intensificazione		
F01.02	Allevamento in sospensione (es. cozze, alghe, pesci)		
F01.03	Allevamento sul fondo (es. crostacei)		
F02	Pesca e raccolto di risorse acquatiche (include gli effetti delle catture accidentali in tutte le categorie)		
F02.01	Pesca professionale passiva (include altri metodi di pesca non elencati nelle subcategorie)		
F02.01.01	pesca con sistemi fissi		
F02.01.02	pesca con reti derivanti		
F02.01.03	pesca col palamito di profondità		
F02.01.04	pesca col palamito di superficie		
F02.02	Pesca professionale attiva		
F02.02.01	pesca a strascico bentica o di profondità		
F02.02.02	pesca a strascico		
F02.02.03	pesca di profondità con la senna		
F02.02.04	pesca col ciarciolo		
F02.02.05	pesca col rastrello		
F02.03	Pesca sportiva (esclusa la pesca con l'esca)		
F02.03.01	raccolta di esche		
F02.03.02	pesca con la canna da punta		
F02.03.03	pesca subacquea		
F03	Caccia e prelievo di animali (terrestri)		
F03.01	Caccia		
F03.01.01	Danni causati da selvaggina (eccessiva densità di popolazione)		
F03.02	Prelievo e raccolta di animali (terrestri)		
F03.02.01	collezione di animali (insetti, rettili, anfibi)		
F03.02.02	prelievo dal nido (rapaci)		
F03.02.03	intrappolamento, avvelenamento, bracconaggio		
F03.02.04	controllo dei predatori		
F03.02.05	cattura accidentale		
F03.02.09	altre forme di prelievo di animali		
F04	Prelievo/raccolta di flora in generale		
F04.01	Saccheggio di stazioni forestiche		
F04.02	Collezione (funghi, licheni, bacche ecc.)		
F04.02.01	rastrellamento		
F04.02.02	raccolta manuale		
F05	Prelievo illegale/raccolta di fauna marina		
F05.01	Dinamite		
F05.02	Raccolta di datteri di mare		
F05.03	Veleni		
F05.04	Bracconaggio (es. tartarughe marine)		
F05.05	Caccia con armi da fuoco (es. mammiferi marini)		
F05.06	Raccolta per collezionismo (es. invertebrati marini)		
F05.07	Altro (es. reti derivanti)		
F06	Caccia, pesca o attività di raccolta non elencate (es. raccolta di molluschi)		
F06.01	Stazioni di riproduzione di selvaggina/uccelli		
G	Disturbo antropico		
G01	Sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative		
G01.01	Sport nautici		
G01.01.01	sport nautici motorizzati (es. sci nautico)		
G01.01.02	sport nautici non motorizzati (es. wind surf)		
G01.02	Passeggiate, equitazione e veicoli non a motore		
G01.03	Veicoli a motore		

G01.03.01	veicoli a motore regolari		
G01.03.02	veicoli fuoristrada		
G01.04	Sipinismo, scalate, speleologia		
G01.04.01	alpinismo e scalate		
G01.04.02	speleologia		
G01.04.03	visite ricreative in grotta (terrestri e marine)		
G01.05	Volò a vela, deltaplano, parapendio, mongolfiera		
G01.06	Sci, fuoripista		
G01.07	Inimmersioni con e senza autospiratore		
G01.08	Altri sport all'aria aperta e attività ricreative		
G02	Strutture per lo sport e il tempo libero		
G02.01	Campi da golf		
G02.02	Complessi sciistici		
G02.03	Stadi		
G02.04	Circuiti, pista		
G02.05	Ippodromi		
G02.06	Parchi di attrazione		
G02.07	Campi di tiro		
G02.08	Campeggi e aree di sosta camper		
G02.09	Osservazione di animali selvatici (es. bird watching, whale watching)		
G02.10	Altri complessi per lo sport/tempo libero		
G03	Centri di interpretazione		
G04	Uso militare e proteste civili		
G04.01	Manovre militari		
G04.02	Abbandono delle pertinenze... militari		
G05	Altri disturbi e intrusioni umane		
G05.01	Calpestio eccessivo		
G05.02	Abrasioni in acque poco profonde/danno meccanico al fondale marino (es. per contatto fra subacquei e organismi delle scogliere sommerse)		
G05.03	Penetrazione/disturbo sotto la superficie del fondale (es. ancoraggio sulle scogliere, praterie di posidonia)		
G05.04	Vandalismo		
G05.05	Mantenimento intensivo dei parchi pubblici, pulizia delle spiagge		
G05.06	Interventi chirurgici sugli alberi, abbattimento per sicurezza pubblica, rimozione delle alterazioni stradali		
G05.07	Misure di conservazione mancanti o orientate in modo sbagliato		
G05.08	Chiusura di grotte e gallerie		
G05.09	Recinzioni		
G05.10	Servizio (agricoltura)		
G05.11	Morte o lesioni da collisione (es. mammiferi marini)		
<b>H</b>	<b>Inquinamento</b>		
H01	Inquinamento delle acque superficiali (limniche e terrestri)		
H01.01	Inquinamento delle acque superficiali provocato da impianti industriali		
H01.02	Inquinamento delle acque superficiali provocato da traboccamenti a seguito di piogge eccessive		
H01.03	Altre sorgenti puntiformi di inquinamento delle acque superficiali		
H01.04	Inquinamento diffuso delle acque superficiali per traboccamenti a seguito di piogge eccessive o allagamento urbano		
H01.05	Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da attività agricole e forestali		
H01.06	Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da trasporti e infrastrutture senza collegamento con canalizzazioni/canali di scolo		
H01.07	Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da abbandono di siti industriali		
H01.08	Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da scarichi domestici e acque reflue		
H01.09	Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da altre fonti non elencate		
H02	Inquinamento delle acque sotterranee (sorgenti puntiformi e diffuse)		
H02.01	Inquinamento delle acque sotterranee per percolamento da siti contaminati		



H02.02	Inquinamento delle acque sotterranee per percolamento da luoghi di raccolta dei rifiuti		
H02.03	Inquinamento delle acque sotterranee associato all'industria petrolifera		
H02.04	Inquinamento delle acque sotterranee causato dalle acque di miniera		
H02.05	Inquinamento delle acque sotterranee causato dal rilascio al suolo, es. scarico di acque contaminate dei pozzi di raccolta		
H02.06	Inquinamento diffuso delle acque sotterranee dovuto ad attività agricole e forestali		
H02.07	Inquinamento diffuso delle acque sotterranee dovuto a mancanza di sistema fognario		
H02.08	Inquinamento diffuso delle acque sotterranee dovuto all'uso del territorio urbano		
H03	Inquinamento delle acque marine (e salmastre)		
H03.01	Fuoriuscita di petrolio in mare		
H03.02	Rilascio di sostanze chimiche tossiche da materiali scaricati in mare		
H03.02.01	contaminazione da composti non sintetici (inclusi metalli pesanti, idrocarburi)		
H03.02.02	contaminazione da composti sintetici (inclusi pesticidi, antivegetativi, prodotti farmaceutici)		
H03.02.03	contaminazione da radionuclidi		
H03.02.04	introduzione di altre sostanze (es. liquidi, gas)		
H03.03	macro-inquinamento marino (es. busto di plastica, schiuma di polistirene) (ingestione accidentale da parte di tartarughe marine, mammiferi e uccelli marini)		
H04	Inquinamento dell'aria, inquinanti trasportati dall'aria		
H04.01	Pioggie acide		
H04.02	Input di azoto		
H04.03	Altri tipi di inquinamento dell'aria		
H05	Inquinamento del suolo e rifiuti solidi (escluse le discariche)		
H05.01	Spazzatura e rifiuti solidi		
H06	Eccesso di energia		
H06.01	Disturbo sonoro, inquinamento acustico		
H06.01.01	origine puntiforme o inquinamento acustico irregolare		
H06.01.02	inquinamento acustico diffuso o permanente		
H06.02	Inquinamento luminoso		
H06.03	Riscaldamento termale di corpi d'acqua (dolce, salmastra o marina)		
H06.04	Cambiamenti elettromagnetici (es. in ambiente marino)		
H06.05	Esplorazioni sismiche, esplosioni		
H07	Altre forme di inquinamento		
I	<b>Specie invasive, specie problematiche e inquinamento genetico</b>		
I01	Specie esotiche invasive (animali e vegetali)		
I02	Specie indigene problematiche		
I03	Materiale genetico introdotto, OGM		
I03.01	Inquinamento genetico (animali)		
I03.02	Inquinamento genetico (piante)		
J	<b>Modifica degli sistemi naturali</b>		
J01	Fuoco e soppressione del fuoco		
J01.01	Incendio (incendio intenzionale della vegetazione esistente)		
J01.02	Soppressione dei fuochi naturali		
J01.03	Mancanza di fuoco		
J02	Cambiamenti delle condizioni idrauliche indotti dall'uomo		
J02.01	Interamenti, bonifiche e prosciugamenti in genere		
J02.01.01	polderizzazione		
J02.01.02	bonifica di territori marini, estuari o paludi		
J02.01.03	riempimento di fossi, canali, stagni, specchi d'acqua, paludi o torbiere		
J02.01.04	ripresa della coltivazione di miniere		
J02.02	Rimozione di sedimenti (fanghi ecc.)		
J02.02.01	dragaggio/rimozione di sedimenti limnici		
J02.02.02	dragaggio degli estuari e delle coste		
J02.03	Canalizzazioni e deviazioni delle acque		



J02.03.01	deviazioni delle acque su larga scala			
J02.03.02	Canalizzazioni e deviazioni delle acque			
J02.04	Modifica degli allagamenti			
J02.04.01	allagamenti			
J02.04.02	assenza di allagamenti			
J02.05	Modifica delle funzioni idrografiche in generale			
J02.05.01	modifica dei fusi d'acqua (conenti marine e di marea)			
J02.05.02	modifica della struttura dei cono d'acqua interni			
J02.05.03	modifica dei corpi di acque ferme (es. creazione di peschieri)			
J02.05.04	bacino di raccolta d'acqua			
J02.05.05	piccoli progetti idroelettrici, chiuse (per sfonimento di siegoli edifi, mulini)			
J02.05.06	modifiche nell'esposizione alle onde			
J02.06	Prelievo di acque superficiali			
J02.06.01	Prelievo di acque superficiali per agricoltura			
J02.06.02	Prelievo di acque superficiali per fornitura di acqua pubblica			
J02.06.03	Prelievo di acque superficiali per industria manifatturiera			
J02.06.04	Prelievo di acque superficiali per produzione di elettricità (raffreddamento)			
J02.06.05	Prelievo di acque superficiali per l'irrigazione			
J02.06.06	Prelievo di acque superficiali per energia idroelettrica (non raffreddamento)			
J02.06.07	Prelievo di acque superficiali per cavealli di estrazione a cielo aperto (carbone)			
J02.06.08	Prelievo di acque superficiali per la navigazione			
J02.06.09	Prelievo di acque superficiali per trasferimento di acqua			
J02.06.10	altri importanti tipi di prelievo di acque superficiali			
J02.07	Prelievo di acque sotterranee (drenaggio, abbassamento della falda)			
J02.07.01	Prelievo di acque sotterranee per l'agricoltura			
J02.07.02	Prelievo di acque sotterranee per fornitura di acqua pubblica			
J02.07.03	Prelievo di acque sotterranee per l'industria			
J02.07.04	Prelievo di acque sotterranee per cavealli di estrazione a cielo aperto (carbone)			
J02.07.05	altri importanti tipi di prelievo di acque sotterranee			
J02.08	Innalzamento del livello di falda/ricarica artificiale delle acque sotterranee			
J02.08.01	rilasci nella falda per ricarica artificiale			
J02.08.02	ritorno di acque sotterranee nella falda da cui furono prelevate (es. lavaggio di sabbie e ghiaie)			
J02.08.03	ritorno di acque di miniera			
J02.08.04	altre importanti tipi di ricarica della falda			
J02.09	Intrusione in falda di acqua salata			
J02.09.01	intrusione di acqua salata			
J02.09.02	altri tipi di intrusione			
J02.10	Gestione della vegetazione acquatica e ripariale per il drenaggio			
J02.11	Modifica del tasso di deposito delle sabbie, scarico e deposito di materiali dragati			
J02.11.01	scarico e deposito di materiali dragati			
J02.11.02	altri tipi di modifiche			
J02.12	Argini, terrapieni, spiagge artificiali			
J02.12.01	Argini e opere di difesa dalle inondazioni e protezione delle inondazioni e produzione di energia			
J02.12.02	Argini e opere di difesa dalle inondazioni nelle acque interne			
J02.13	Abbandono della gestione dei corpi d'acqua			
J02.14	Alterazione della qualità delle acque per cambiamenti nella salinità provocati dall'uomo (acque marine e costiere, es. crescita algale sulle scogliere)			
J02.15	Altre modifiche causate dall'uomo alle condizioni idrauliche			
J03	Altre modifiche agli ecosistemi			
J03.01	Riduzione o perdita di specifiche caratteristiche di habitat			
J03.01.01	Riduzione della disponibilità di prede (anche carcasse) (es. per rapaci)			
J03.02	Riduzione della connettività degli habitat (frammentazione)			

I03.02.01		Riduzione della migrazione/barriera alla migrazione			
I03.02.02		Riduzione della dispersione			
I03.02.03		Riduzione degli scambi genetici			
I03.03		Riduzione o mancanza di prevenzione dell'erosione			
I03.04		Ricerca applicata distruttiva (industriale) (es. "ricerca scientifica marina" in senso ampio)			
<b>K</b>	<b>Processi naturali biotici e abiotici (esclusi gli eventi catastrofici)</b>				
K01		Processi naturali abiotici (lenti)			
K01.01		Erosione			
K01.02		Interramento			
K01.03		Inaridimento			
K01.04		Sommergione			
K01.05		Salinizzazione			
K02		Evoluzione delle biocenosi, successione (inclusa l'avanzata del cespuglieto)			
K02.01		Modifica della composizione delle specie (successione)			
K02.02		Accumulo di materiale organico			
K02.03		Eutrofizzazione (naturale)			
K02.04		Acidificazione (naturale)			
K03		Relazioni faunistiche interspecifiche			
K03.01		Competizione (es. gabbiano/sterco)			
K03.02		Parassitismo			
K03.03		Introduzione di malattie (patogeni microbici)			
K03.04		Predazione			
K03.05		Antagonismo dovuto all'introduzione di specie			
K03.06		Antagonismo con animali domestici			
K03.07		Altre forme di competizione faunistica interspecifica			
K04		Relazioni interspecifiche della flora			
K04.01		Competizione			
K04.02		Parassitismo			
K04.03		Introduzione di malattie (patogeni microbici)			
K04.04		Mancanza di impollinatori			
K04.05		Danni da erbivori (inclusa specie cacciabili)			
K05		Riduzione della fertilità/depressione genetica (es. per popolazioni troppo piccole)			
K05.01		Riduzione della fertilità/depressione genetica negli animali (inbreeding)			
K05.02		Riduzione della fertilità/depressione genetica nelle piante (inclusa endogamia)			
K06		Altre forme o forme miste di competizione floristica interspecifica			
<b>L</b>	<b>Eventi geologici e catastrofi naturali</b>				
L01		Attività vulcanica			
L02		Onde di marea, tsunami			
L03		Terremoti			
L04		Valanghe			
L05		Collasso di terreno, smottamenti			
L06		Collassi sotterranei			
L07		Tempeste, cicloni			
L08		Inondazioni (naturali)			
L09		Fuoco (naturale)			
L10		Altre catastrofi naturali			
<b>M</b>	<b>Cambiamenti climatici</b>				
M01		Cambiamenti nelle condizioni abiotiche			
M01.01		Modifica delle temperature (es. aumento delle temperature estremi)			
M01.02		Siccità e diminuzione delle precipitazioni			
M01.03		Inondazioni e aumento delle precipitazioni			
M01.04		Cambiamenti nel pH			
M01.05		Cambiamenti dei flussi delle acque (limniche, di marea e oceaniche)			
M01.06		Cambiamenti dell'esposizione alle onde			
M01.07		Cambiamenti del livello del mare			
M02		Cambiamenti nelle condizioni biotiche			
M02.01		Spostamento e alterazione degli habitat			
M02.02		De-sincronizzazione dei processi			
M02.03		Declino o estinzione di specie			
M02.04		Migrazione delle specie (arrivo naturale di specie nuove)			
<b>X</b>	<b>Nessuna minaccia o pressione</b>				
X0		Minacce o pressioni provenienti da fuori lo Stato Membro			
XE		Minacce o pressioni provenienti da fuori il territorio UE			
<b>U</b>	<b>Minaccia o pressione sconosciuta</b>				